



TUGAS AKHIR - TE090362

## PROTOTIPE PEMUTUS SALURAN RUMAH GOLONGAN PELANGGAN KECIL MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DENGAN MEDIA WIFI

Zakki Mubarak  
NRP 2211038001

Dosen Pembimbing  
Rudy Dikairono, ST., MT.  
Dr. Eng. Ardyono Priyadi, ST., M.Eng.

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRO  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2014



**TUGAS AKHIR - TE090362**

**PROTOTYPE PEMUTUS SALURAN RUMAH GOLONGAN PELANGGAN  
KECIL MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DENGAN MEDIA WIFI**

Zakki Mubarak  
NRP 2211038001

Dosen Pembimbing  
Rudy Dikairono, ST., MT.  
Dr. Eng. Ardyono Priyadi, ST., M.Eng.

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRO  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2014



*FINAL PROJECT - TE090362*

*PROTOTYPE OF CONTROLLING HOME SWITCH FOR SMALL  
GROUP CUSTOMER BY MEANS MICROCONTROLLER WITH  
WIFI MEDIA*

Zakki Mubarok  
ID 2211038001

*Supervisor*  
Rudy Dikairono, ST., MT.  
Dr. Eng. Ardyono Priyadi, ST., M.Eng.

*ELECTRICAL ENGINEERING D3 STUDY PROGRAM*  
*Industrial Technology Faculty*  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2014



***FINAL PROJECT - TE090362***

***PROTOTYPE OF CONTROLLING HOME SWITCH FOR SMALL  
GROUP CUSTOMER BY MEANS MICROCONTROLLER WITH  
WIFI MEDIA***

Zakki Mubarok  
ID 2211038001

*Supervisor*  
Rudy Dikairono, ST., MT.  
Dr. Eng. Ardyono Priyadi, ST., M.Eng.

***ELECTRICAL ENGINEERING D3 STUDY PROGRAM  
Industrial Technology Faculty  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2014***

# **PROTOTIPE PEMUTUS SALURAN RUMAH GOLONGAN PELANGGAN KECIL MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER DENGAN MEDIA WIFI**

**Nama Mahasiswa** : Zakki Mubarak  
**NRP** : 2211 038 001  
**Dosen Pembimbing** : 1. Rudy Dikairono, ST., MT.  
2. Dr. Eng. Ardyono Priyadi, ST.,  
M.Eng.  
**NIP** : 1. 19810325 2005011002  
2. 19730927 1998031004

## **ABSTRAK**

Kebutuhan akan energi listrik selama ini selalu meningkat setiap tahun yang sejalan dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Peningkatan tersebut ditandai oleh beberapa hal seperti berikut :

1. Perkembangan industri dan bisnis yang semakin maju
2. Pertambahan penduduk yang akan menyebabkan bertambahnya pemakaian listrik.
3. Peralatan yang membutuhkan tenaga listrik semakin bertambah

Tetapi peningkatan tersebut tidak disertai dengan tuntasnya masalah tunggakan oleh para golongan pelanggan kecil. Oleh karena itu, diperlukan alat untuk mempermudah petugas dalam melakukan pemutusan sementara aliran listrik.

Dalam tugas akhir ini, merancang prototipe pemutus sambungan bagi golongan pelanggan kecil dan secara jarak jauh melalui Wifi. Untuk memutus dan menyambung aliran listrik pelanggan dilakukan dengan menekan tombol *ON* atau *OFF* pada *website* yang telah dibuat. Perintah akan diterima oleh Wifi yang terintegrasi dengan mikrokontroler, lalu diolah menjadi perintah *ON* atau *OFF* dan diteruskan ke relai yang berfungsi untuk memutus atau menyambungkan aliran listrik. Pengiriman data tergantung kekuatan *signal* dari *Wifi* yang digunakan serta keadaan lingkungan sekitar.

Hasil dari proyek tugas akhir ini diharapkan dapat digunakan oleh PLN untuk sub bidang pemutusan dan penyambungan listrik dalam mengendalikan pemakaian energi listrik pelanggan kecil.

**Kata Kunci** : Prototipe, Mikrokontroler, Wifi, *Website*



**PROTOTYPE OF CONTROLLING HOME SWITCH FOR SMALL  
GROUP CUSTOMER BY MEANS MICROCONTROLLER WITH  
WIFI MEDIA**

**Student Name** : Zakki Mubarak  
**Registration Number** : 2211 038 001  
**Supervisor** : 1. Rudy Dikairono, ST., MT.  
2. Dr. Eng. Ardyono Priyadi, ST.,  
M.Eng.  
**ID** : 1. 19810325 2005011002  
2. 19730927 1998031004

**ABSTRACT**

*The electricity energy demand has always been increasing every year due to the economic growing and social welfare rising. These condition can be detected by the following indicators such as :*

- 1. Advanced development of industrial and business.*
- 2. Growth the population will lead to increasing electricity energy consumption.*
- 3. Growth the electrical equipment*

*But the increase is not accompanied by the completion of arrears by the problem of small group customer. Therefore, this final project has been designed the equipment for field officers work easier needed.*

*In this final project, has designed a prototype controlling switch for small group customers and it can be remote through a Wifi from distance places. To disconnect and reconnect customers electricity is done by clicking the ON or OFF button on the website that has been created. The command will be received by the Wifi that integrated with the microcontroller, then processed to be a command ON or OFF that will be forwarded to a relay driver that serves to disconnect or connect the electricity energy. Data transmission depends on the signal strength of the Wifi being used as well as the state of the environment.*

*The results of this final project are expected to be used by the PLN for sub-areas of termination and connection of electricity in controlling the use of electricity energy by small group customers.*

**Keywords** : Prototype, Microcontroller, Wifi, Website





**PROTOTIPE PEMUTUS SALURAN RUMAH GOLONGAN  
PELANGGAN KECIL MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER  
DENGAN MEDIA WIFI**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada**

**Bidang Studi Teknik Listrik  
Jurusan Teknik Elektro  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Menyetujui :**

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**



**Rudy Dikairono, ST., MT.**  
NIP. 19810325 2005011002

**Dr. Eng. Ardyono Priyadi, ST., M.Eng**  
NIP. 197309271998031004

**SURABAYA  
JULI, 2014**

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul :

### **” Prototipe Pemutus Saluran Rumah Golongan Pelanggan Kecil Menggunakan Mikrokontroler Dengan Media Wifi “**

Tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi di jurusan Diploma-3 (D3) Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Dengan selesainya tugas akhir ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua atas limpahan doa, kasih sayang dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis
2. Bapak Rudy Dikairono, ST., MT. selaku dosen pembimbing.
3. Bapak Dr. Eng. Ardyono Priyadi, ST., M.Eng. selaku dosen pembimbing
4. Semua pihak yang telah banyak membantu untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Kritik dan saran untuk perbaikan Tugas Akhir ini sangat diperlukan. Akhir kata semoga tugas ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, Juni 2014

Penulis





## **TABLE OF CONTENTS**

<b>TITLE PAGE</b> .....	i
<b>APPROVAL SHEET</b> .....	iii
<b>ABSTRACT ID</b> .....	v
<b>ABSTRACT EN</b> .....	vii
<b>PREFACE</b> .....	ix
<b>TABLE OF CONTENTS</b> .....	xi
<b>LIST OF ILLUSTRATION</b> .....	xv
<b>LIST OF TABLES</b> .....	xvii
 <b>CHAPTER I INTRODUCTION</b> .....	 1
1.1 <i>Background</i> .....	1
1.2 <i>Problems</i> .....	2
1.3 <i>Limitations</i> .....	2
1.4 <i>Objectives</i> .....	3
1.5 <i>Systematics of Advisory</i> .....	3
1.6 <i>Relevance</i> .....	4
 <b>CHAPTER II LITERATUR REVIEW</b> .....	 5
2.1 <i>System of Secondary Distribution</i> .....	5
2.2 <i>AVR Microcontroller</i> .....	6
2.2.1 <i>AT-Mega 8 Microcontroller</i> .....	7
2.3 <i>Wifi Router</i> .....	9
2.4 <i>Wiznet Module</i> .....	11
2.5 <i>Connection of RJ45</i> .....	12
2.6 <i>Serial Connection of DB-9</i> .....	13
2.7 <i>Relay</i> .....	14
2.8 <i>MySQL</i> .....	16
2.9 <i>Xampp for Windows</i> .....	17
2.10 <i>PHP</i> .....	18
2.11 <i>Visual Basic 6.0</i> .....	20
2.12 <i>Technology of Communication Network</i> .....	21
2.12.1 <i>Wifi or Wireless LAN</i> .....	21
2.12.2 <i>IP (Internet Protocol)</i> .....	21
 <b>CHAPTER III DESIGN TOOLS</b> .....	 23
3.1 <i>Hardware Design</i> .....	23
3.1.1 <i>Power Supply Circuit Design</i> .....	25

3.1.2	<i>ATmega8 Microcontroller Circuit Design</i>	25
3.1.3	<i>IC Max 232 Circuit Design</i>	27
3.1.4	<i>Relay Driver Circuit Design</i>	28
3.1.5	<i>Voltage Sensor Circuit Design</i>	28
3.1.6	<i>Module of Wiznet WIZ110SR</i>	29
3.1.7	<i>Router of TP-LINK TL-MR3020</i>	31
3.2	<i>Software Design</i>	33
3.2.1	<i>Microcontroller Programming</i>	33
3.2.2	<i>Website and Database Programming</i>	35
3.2.2.1	<i>Programming of Data Pelanggan</i>	35
3.2.2.2	<i>Programming of Input Karyawan</i>	38
3.2.2.3	<i>Programming of Input Pelanggan</i>	39
3.2.2.4	<i>Programming of Input Pembayaran</i>	40
3.2.2.5	<i>Programming of Data Control</i>	41
<b>CHAPTER IV TESTING AND ANALYSIS TOOLS</b>		45
4.1	<i>Testing of Power Supply Circuit Design</i>	49
4.2	<i>Testing of ATmega8 Microcontroller Circuit Design</i>	49
4.3	<i>Testing of Serial Communication</i>	52
4.4	<i>Testing of Voltage Sensor Circuit Design</i>	53
4.5	<i>Testing of Communication System Through Router</i>	53
4.6	<i>Testing of IP Network Class</i>	54
4.6.1	<i>Testing of IP Network Class C</i>	55
4.6.2	<i>Testing of IP Network Class B</i>	56
4.7	<i>Testing of Router Distance Ability</i>	58
4.8	<i>Testing of Website Application</i>	59
4.8.1	<i>Testing of Send Command OFF</i>	59
4.8.2	<i>Testing of Send Command ON</i>	61
4.8.3	<i>Testing of Input Karyawan</i>	63
4.8.4	<i>Testing of Input Pelanggan</i>	65
4.8.5	<i>Testing of Input Pembayaran</i>	66
<b>CHAPTER V CLOSING</b>		69
5.1	<i>Conclusion</i>	69
5.2	<i>Suggestion</i>	69
<b>BIBLYOGRAPHY</b>		71

**ENCLOSURE 1 LISTING PROGRAM ..... A-1**  
**ENCLOSURE 2 LISTING DATASHEET ..... B-1**  
**ENCLOSURE 3 CIRCUIT DESIGN AND HMI (Human  
Machine Interface) ..... C-1**  
**BIOGRAPHY ..... D-1**







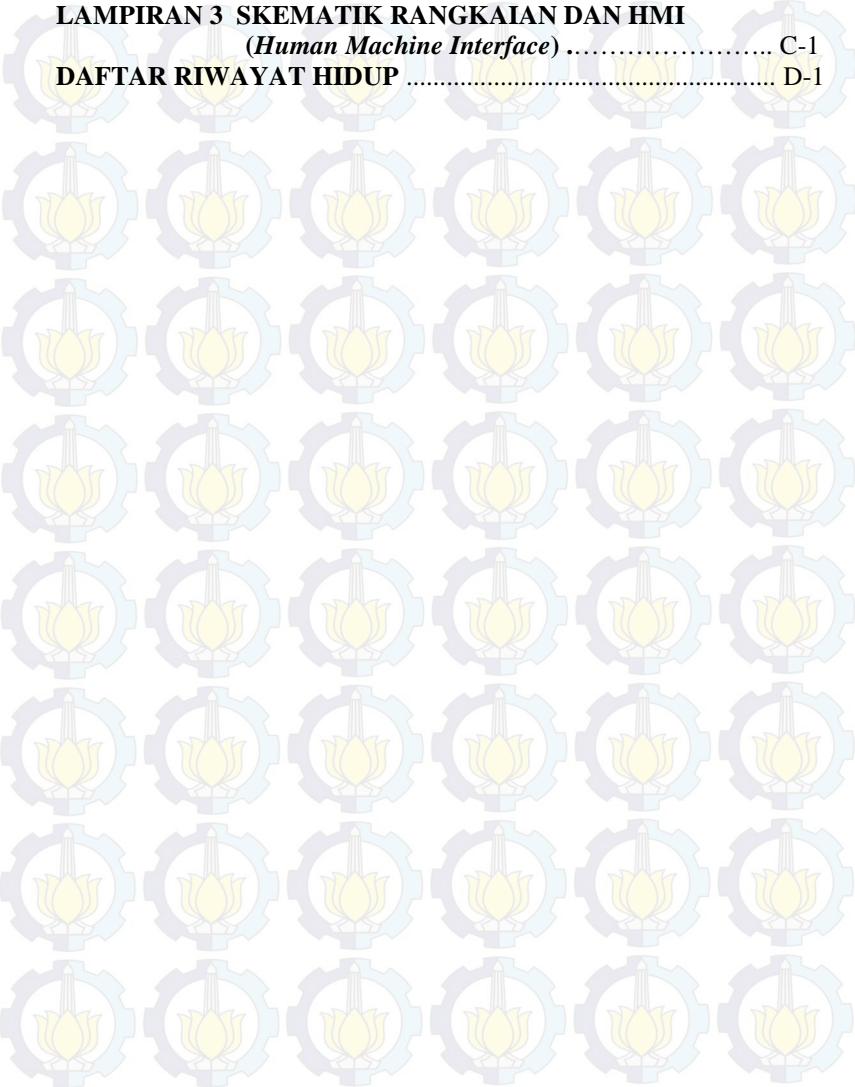
## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	i
<b>PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	 1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Sistematika Laporan .....	3
1.6 Relevansi .....	4
 <b>BAB II TEORI PENUNJANG</b> .....	 5
2.1 Sistem Distribusi Sekunder .....	5
2.2 Mikrokontroler AVR .....	6
2.2.1 Mikrokontroler AT-Mega 8 .....	7
2.3 Router Wifi .....	9
2.4 Modul Wiznet .....	11
2.5 Koneksi RJ45 .....	12
2.6 Koneksi Serial DB-9 .....	13
2.7 Relai .....	14
2.8 MySQL .....	16
2.9 Xampp for Windows .....	17
2.10 PHP .....	18
2.11 Visual Basic 6.0 .....	20
2.12 Jaringan Teknologi Komunikasi .....	21
2.12.1 Wifi atau Wireless LAN .....	21
2.12.2 IP (Internet Protocol) .....	21
 <b>BAB III PERANCANGAN ALAT</b> .....	 23
3.1 Perancangan Perangkat Keras (Hardware) .....	23
3.1.1 Rangkaian Power Supply .....	25



3.1.2	Rangkaian Mikrokontroler ATmega8 .....	25
3.1.3	Rangkaian <i>IC Max 232</i> .....	27
3.1.4	Rangkaian Driver <i>Relai</i> .....	28
3.1.5	Rangkaian Sensor Tegangan .....	28
3.1.6	Modul <i>Wiznet WIZ110SR</i> .....	29
3.1.7	<i>Router TP-LINK TL-MR3020</i> .....	31
3.2	Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	33
3.2.1	Pemrograman pada Mikrokontroler.....	33
3.2.2	Pemrograman <i>Website</i> dan <i>Database</i> .....	35
3.2.2.1	Pemrograman Menu Data Pelanggan .....	35
3.2.2.2	Pemrograman Menu <i>Input</i> Karyawan.....	38
3.2.2.3	Pemrograman Menu <i>Input</i> Pelanggan .....	39
3.2.2.4	Pemrograman Menu <i>Input</i> Pembayaran .....	40
3.2.2.5	Pemrograman Menu Data <i>Control</i> .....	41
<b>BAB IV</b>	<b>PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT</b> .....	45
4.1	Pengujian Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	49
4.2	Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ATmega8 .....	49
4.3	Pengujian Komunikasi Serial .....	52
4.4	Pengujian Rangkaian Sensor Tegangan .....	53
4.5	Pengujian Sistem Komunikasi Menggunakan <i>Router</i> .....	53
4.6	Pengujian Kelas IP Jaringan.....	54
4.6.1	Pengujian Kelas IP Jaringan C .....	55
4.6.2	Pengujian Kelas IP Jaringan B .....	56
4.7	Pengujian Kemampuan Jarak <i>Router Wifi</i> .....	58
4.8	Pengujian Aplikasi <i>Website</i> .....	59
4.8.1	Pengujian Pengiriman Perintah <i>OFF</i> .....	59
4.8.2	Pengujian Pengiriman Perintah <i>ON</i> .....	61
4.8.3	Pengujian Menu <i>Input</i> Karyawan .....	63
4.8.4	Pengujian Menu <i>Input</i> Pelanggan .....	65
4.8.5	Pengujian Menu <i>Input</i> Pembayaran .....	66
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	69
5.1	Kesimpulan .....	69
5.2	Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	71

**LAMPIRAN 1 *LISTING PROGRAM*..... A-1**  
**LAMPIRAN 2 *LISTING DATASHEET* ..... B-1**  
**LAMPIRAN 3 SKEMATIK RANGKAIAN DAN HMI**  
***(Human Machine Interface)* ..... C-1**  
**DAFTAR RIWAYAT HIDUP ..... D-1**





## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	Sistem Pendistribusian Listrik ke Pelanggan .....	6
<b>Gambar 2.2</b>	AT-MEGA 8.....	7
<b>Gambar 2.3</b>	Router TP Link TL-MR3020.....	10
<b>Gambar 2.4</b>	Modul <i>Wiznet</i> .....	11
<b>Gambar 2.5</b>	<i>Straight Through Configuration</i> .....	12
<b>Gambar 2.6</b>	<i>Cross Over Configuration</i> .....	13
<b>Gambar 2.7</b>	Konektor Serial DB-9 .....	13
<b>Gambar 2.8</b>	Relai Omron MY2 .....	14
<b>Gambar 3.1</b>	Skema Penempatan Prototipe .....	23
<b>Gambar 3.2</b>	Diagram Fungsional Sistem Secara Keseluruhan .....	24
<b>Gambar 3.3</b>	Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	25
<b>Gambar 3.4</b>	Rangkaian Mikrokontroler ATmega8.....	26
<b>Gambar 3.5</b>	Rangkaian Komunikasi Serial dengan <i>IC MAX 232</i> ..	27
<b>Gambar 3.6</b>	Rangkaian <i>Driver</i> Relai .....	28
<b>Gambar 3.7</b>	Rangkaian Sensor Tegangan.....	29
<b>Gambar 3.8</b>	Tampilan <i>Software WIZ110SR Configuration Tool</i> ..	30
<b>Gambar 3.9</b>	Tampilan <i>Setting</i> Transfer Data Komunikasi Serial ..	31
<b>Gambar 3.10</b>	Setting Alamat IP <i>Router</i> .....	32
<b>Gambar 3.11</b>	Diagram Sistem Pemodelan Sistem Komunikasi Data .....	32
<b>Gambar 3.12</b>	<i>Flowchart</i> Pemrograman Mikrokontroler (Bagian 1)	33
<b>Gambar 3.13</b>	<i>Flowchart</i> Pemrograman Mikrokontroler (Bagian 2)	34
<b>Gambar 3.14</b>	<i>Flowchart</i> Pemrograman <i>Website</i> .....	36
<b>Gambar 3.15</b>	Tampilan <i>Website</i> .....	37
<b>Gambar 3.16</b>	Tampilan <i>Form Control System</i> pada <i>Visual Basic</i> ...	38
<b>Gambar 3.17</b>	<i>Flowchart</i> Pemrograman <i>Input</i> Data Karyawan .....	39
<b>Gambar 3.18</b>	<i>Flowchart</i> Pemrograman <i>Input</i> Pelanggan .....	40
<b>Gambar 3.19</b>	<i>Flowchart</i> Pemrograman <i>Input</i> Pembayaran .....	41
<b>Gambar 3.20</b>	<i>Flowchart</i> Pemrograman Data <i>Control</i> .....	42
<b>Gambar 3.21</b>	Tampilan Menu Data <i>Control</i> .....	42
<b>Gambar 4.1</b>	Tampak Luar Prototipe .....	43
<b>Gambar 4.2</b>	Tampak Dalam Prototipe .....	43
<b>Gambar 4.3</b>	<i>Database</i> Pada <i>MySQL</i> .....	44
<b>Gambar 4.4</b>	Tampilan Pemrograman <i>Visual Basic 6.0</i> .....	45
<b>Gambar 4.5</b>	Tampilan <i>Web</i> Sistem Pengendali Listrik Jarak Jauh.	46
<b>Gambar 4.6</b>	Cara Pengukuran Tegangan Keluaran <i>Power Supply</i>	45
<b>Gambar 4.7</b>	Cara Pengukuran Tegangan Pada <i>Port</i> ATmega8 ....	49



<b>Gambar 4.8</b>	<i>Script</i> Program Tes <i>Serial</i> Menggunakan TCP/IP.....	50
<b>Gambar 4.9</b>	Tampilan Pada <i>Teraterm</i> .....	50
<b>Gambar 4.10</b>	Cara Pengukuran Tegangan Pada Sensor Tegangan ..	51
<b>Gambar 4.11</b>	Koneksi <i>Router</i> TP-LINK MR-3020.....	52
<b>Gambar 4.12</b>	Tampilan Uji Komunikasi Data.....	52
<b>Gambar 4.13</b>	Pengaturan IP Address Komputer <i>Server</i> .....	53
<b>Gambar 4.14</b>	Tampilan <i>Web</i> Pada Kelas IP Jaringan C .....	54
<b>Gambar 4.15</b>	Pengaturan IP Address Komputer <i>Server</i> .....	55
<b>Gambar 4.16</b>	Tampilan <i>Web</i> Pada Kelas IP Jaringan B.....	55
<b>Gambar 4.17</b>	Tampilan Pada <i>PC Server</i> .....	58
<b>Gambar 4.18</b>	Respon Alat Terhadap Perintah <i>OFF</i> .....	59
<b>Gambar 4.19</b>	Tampilan Pada <i>PC Server</i> .....	60
<b>Gambar 4.20</b>	Respon Alat Terhadap Perintah <i>ON</i> .....	61
<b>Gambar 4.21</b>	Tampilan Menu <i>Input</i> Karyawan.....	62
<b>Gambar 4.22</b>	Tampilan Data Karyawan.....	62
<b>Gambar 4.23</b>	Tampilan <i>Login Web</i> Untuk kar-002.....	63
<b>Gambar 4.24</b>	Tampilan Cek <i>Password</i> .....	63
<b>Gambar 4.25</b>	Tampilan Menu <i>Input</i> Pelanggan .....	64
<b>Gambar 4.26</b>	Tampilan Menu Data Pelanggan .....	64
<b>Gambar 4.27</b>	Tampilan Menu <i>Input</i> Pembayaran .....	65
<b>Gambar 4.28</b>	Tampilan Data Pembayaran Berhasil Tersimpan .....	65

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Konfigurasi Pin ATmega8 .....	8
<b>Tabel 2.2</b>	Spesifikasi Modul <i>Wiznet WIZ110SR</i> .....	11
<b>Tabel 2.3</b>	Spesifikasi Relai Omron MY2 .....	15
<b>Tabel 2.4</b>	Tipe Macam Data .....	18
<b>Tabel 2.5</b>	Macam Konstanta PHP .....	19
<b>Tabel 2.6</b>	Operator dalam PHP .....	19
<b>Tabel 2.7</b>	Alamat IP .....	21
<b>Tabel 2.8</b>	Pembagian Kelas IP .....	22
<b>Tabel 3.1</b>	Fungsi Port ATmega8 .....	26
<b>Tabel 4.1</b>	Hasil Pengukuran Tegangan <i>Power Supply</i> .....	47
<b>Tabel 4.2</b>	Hasil Pengukuran Tegangan Tiap <i>Port</i> Pada Rangkaian Mikrokontroler .....	49
<b>Tabel 4.3</b>	Hasil Pengukuran Pada Sensor Tegangan .....	51
<b>Tabel 4.4</b>	Hasil Pengujian Kemampuan Jarak <i>Router Wifi</i> .....	56
<b>Tabel 4.5</b>	Pengujian Perintah <i>OFF</i> Melalui <i>Web</i> .....	58
<b>Tabel 4.6</b>	Pengujian Perintah <i>ON</i> Melalui <i>Web</i> .....	60



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan dalam dunia teknologi yang semakin pesat menuntut setiap penggunanya agar semakin lebih kreatif dalam memanfaatkan peralatan yang ada untuk dapat dikembangkan menjadi suatu sistem yang terintegrasi sehingga dapat diaplikasikan dalam berbagai dimensi kehidupan. Oleh sebab itu, penggunaan alat elektronika *digital* pada saat ini menjadi sangat dibutuhkan karena selain memiliki akurasi yang relatif cukup baik, alat elektronika *digital* juga telah dilengkapi dengan teknologi *interface* dimana penggunaannya telah di standarisasi sehingga memudahkan untuk di integrasikan dengan peralatan lainnya seperti dengan komputer ataupun dengan menggunakan mikrokontroler.

Kebutuhan akan energi listrik selama ini selalu meningkat dari tahun ke tahun sejalan dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Peningkatan tersebut ditandai pula oleh beberapa hal seperti:

1. Perkembangan industri dan bisnis yang semakin maju
2. Pertambahan penduduk yang dengan sendirinya akan menyebabkan bertambahnya pemakaian listrik.
3. Peralatan yang membutuhkan tenaga listrik makin bertambah

Tetapi dibalik perkembangan yang pesat tersebut, keterlambatan pembayaran tagihan rekening listrik merupakan salah satu topik yang tidak pernah selesai dari waktu ke waktu karena konsistensi petugas PLN maupun kesadaran pelanggan, untuk tidak terlambat perlu mendapatkan pola yang tepat, konsisten dan permanen.

Hal tersebut (tunggakan listrik) tentunya sangat merugikan PLN dilihat dari segi finansial. Sebagai contoh, pendapatan PT. PLN (Persero) Disjatin bulan Desember 2010 sebesar Rp 138,577,015,681,- dan nilai tunggakan akhir tahun 2010 (data Rakor Triwulan IV tahun 2010) sebesar Rp 41,244,883,210,-. Dampak dari tunggakan tersebut adalah tidak tercapainya target kinerja tunggakan senilai Rp 20,498,943,700,-. Dari jumlah tunggakan tersebut dapat disimpulkan bahwa kesadaran masyarakat dalam melunasi tagihan rekening listrik tepat waktu saat ini masih belum sesuai dengan harapan perusahaan.

Oleh karena itu, kita memerlukan suatu teknologi untuk memudahkan Perusahaan yang berwenang dalam memutus aliran listrik



pada golongan pelanggan kecil yang melakukan penunggakan serta untuk menghindari terjadinya kontak langsung (konflik) di lapangan, serta meningkatkan efisiensi kerja petugas, maka dirancang suatu prototipe pemutus saluran rumah golongan pelanggan kecil melalui Wifi yang dapat dipantau melalui *Web*.

## **1.2 Permasalahan**

Beberapa masalah yang akan diselesaikan pada proses implementasi Prototipe Pemutus Saluran Rumah Pelanggan Kecil Menggunakan Mikrokontroler Dengan Media Wifi antara lain adalah untuk mengurangi kontak langsung atau konflik yang seringkali terjadi ketika petugas melakukan pemutusan aliran listrik sementara pada pelanggan yang menunggak, karena petugas harus mendatangi rumah pelanggan untuk memutus saluran rumah. Atau terkadang letak maupun posisi kWh meter yang sulit untuk dijangkau oleh petugas. Selain itu, prototipe ini akan meningkatkan efisiensi kerja para petugas dalam melakukan pemutusan sementara dan penyambungan saluran rumah pelanggan kecil, sebab selama ini jumlah pelanggan kecil yang menunggak sangatlah banyak sedangkan sumberdaya petugas sangat terbatas. Sehingga dengan adanya prototipe ini diharapkan petugas dapat melakukan pemutusan sementara dan penyambungan pada pelanggan yang menunggak secara lebih cepat, menghemat pengeluaran perusahaan, dan tepat sasaran.

## **1.3 Batasan Masalah**

Dari perumusan masalah di atas, maka batasan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Pelanggan tenaga listrik yang dimaksud dalam Tugas Akhir ini adalah golongan pelanggan tenaga listrik kecil pascabayar
2. Prototipe ini dapat melakukan pemutusan sementara maupun penyambungan pada pelanggan tenaga listrik yang menunggak menggunakan mikrokontroler dengan media komunikasi Wifi
3. Jarak *wireless* tidak diperhitungkan, dan kelas alamat IP yang dipakai adalah kelas C.
4. Penempatan prototipe ini di saluran rumah pelanggan sebelum kWh meter.
5. Alat tidak mengidentifikasi dan menganalisa berapa jumlah tunggakan tagihan rekening listrik oleh pelanggan yang menunggak.

## 1.4 Tujuan

Tujuan kami menuliskan tugas akhir ini adalah:

1. Pembuatan prototipe pemutus saluran rumah melalui *router* Wifi pada golongan pelanggan kecil menggunakan mikrokontroler yang berbasis *Web*.
2. Merancang sistem untuk pemutus saluran rumah melalui *router* Wifi pada golongan pelanggan kecil menggunakan mikrokontroler yang berbasis *Web*.
3. Memutus energi listrik secara otomatis dengan mikrokontroler melalui modem Wifi yang berbasis *Web* untuk golongan pelanggan kecil yang menunggak tagihan rekening listrik.

## 1.5 Sistematika Laporan

Sistematika pembahasan tugas akhir dengan judul Prototipe Pemutus Saluran Rumah Golongan Pelanggan Kecil Menggunakan Mikrokontroler Dengan Media Wifi ini terdiri dari lima bab, yaitu pendahuluan, teori penunjang, perancangan alat, pengujian dan analisa alat, serta penutup.

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Membahas tentang latar belakang, permasalahan, batasan masalah, maksud dan tujuan, sistematika laporan, serta relevansi.

### **BAB II : TEORI PENUNJANG**

Berisi teori penunjang yang mendukung dalam perencanaan dan pembuatan alat.

### **BAB III : PERANCANGAN ALAT**

Membahas tentang perencanaan dan pembuatan perangkat keras yang meliputi rangkaian-rangkaian, desain bangun, dan perangkat lunak yang meliputi program yang akan digunakan untuk mengaktifkan alat tersebut.

### **BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT**

Membahas tentang pengukuran, pengujian, dan penganalisaan terhadap kepresisian sensor dan alat yang telah kami buat.

### **BAB V : PENUTUP**

Menjelaskan tentang kesimpulan dari tugas akhir ini dan saran-saran untuk pengembangan alat ini lebih lanjut.

## 1.6 Relevansi

Kegunaan yang akan kita didapat dari tugas akhir ini, dapat dilihat dari beberapa sisi antara lain :

1. Mendidik para pelanggan kecil pascabayar agar memiliki kedisiplinan dalam pembayaran tagihan rekening listrik serta mentaati peraturan penggunaan daya listrik.
2. Mengurangi munculnya kontak langsung atau bahkan konflik yang dapat ditimbulkan antara petugas di lapangan dengan pelanggan.
3. Pihak yang berwenang dapat melaksanakan pemutusan dan penyambungan tenaga listrik dengan lebih efektif dan efisien, tanpa harus datang langsung ke lapangan.

## BAB II TEORI PENUNJANG

Pada bab ini membahas tentang teori dasar dan teori penunjang dari peralatan-peralatan yang digunakan dalam pembuatan prototipe pemutus saluran rumah golongan pelanggan kecil menggunakan mikrokontroler dengan media Wifi.

### 2.1 Sistem Distribusi Sekunder [1]

Sistem distribusi tenaga listrik adalah suatu sistem yang didesain dan dibangun untuk memasok daya listrik bagi sekelompok beban, dan hal tersebut merupakan suatu sistem yang cukup kompleks, dimulai dari instalasi sumber / *source* sampai instalasi beban/*load*) atau antara pusat pembangkit sampai dengan pusat pemakaian (kWh meter pelanggan). Dalam menyalurkan tenaga listrik ke pusat beban, suatu sistem distribusi harus disesuaikan dengan kondisi setempat dengan memperhatikan faktor beban, lokasi beban, perkembangan dimasa mendatang, keandalan serta nilai ekonomisnya. Jadi fungsi distribusi tenaga listrik adalah :

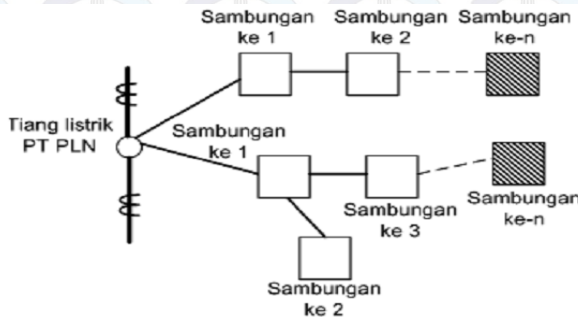
1. Pembagian atau penyaluran tenaga listrik ke beberapa tempat (pelanggan)
2. Merupakan sub sistem tenaga listrik yang langsung berhubungan dengan pelanggan, karena catu daya pada pusat-pusat beban (pelanggan) dilayani langsung melalui jaringan distribusi.

Sistem jaringan distribusi sekunder atau sering disebut jaringan distribusi tegangan rendah (JDTR), merupakan jaringan yang berfungsi sebagai penyalur tenaga listrik dari gardu-gardu pembagi (gardu distribusi) ke pusat-pusat beban (konsumen tenaga listrik). Besarnya standar tegangan untuk jaringan ditribusi sekunder ini adalah 127/220 V untuk sistem lama, dan 220/380 V untuk sistem baru, serta 440/550 V untuk keperluan industri.

Jaringan sekunder tegangan rendah mendapat pengisian terbanyak dari tiga atau lebih *feeder*, sehingga bilamana salah satu *feeder* primer terganggu, sisa jaringan sekunder akan dapat dengan mudah menampung beban dari *feeder* yang terganggu itu. Sistem demikian dinamakan jaringan kedua (*second contingency network*). Jaringan sekunder tegangan rendah harus didesain sedemikian rupa



hingga terdapat pembagian beban dan pengaturan tegangan (*voltage regulation*) yang baik. Skema pendistribusian listrik dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Sistem Pendistribusian Listrik ke Pelanggan

## 2.2 Mikrokontroler AVR [2]

Mikrokontroler adalah alat yang mengerjakan instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Artinya, bagian terpenting dan utama dari suatu sistem terkomputerisasi adalah program itu sendiri yang dibuat oleh seorang programmer. Program ini menginstruksikan komputer untuk melakukan aksi-aksi yang sederhana sampai tugas kompleks yang diinginkan programmer.

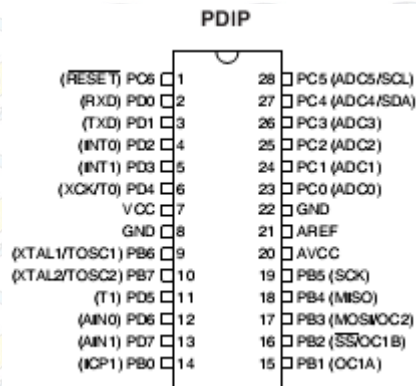
Berbeda dengan CPU serbaguna, mikrokontroler tidak selalu memerlukan memori eksternal, sehingga mikrokontroler dapat dibuat lebih murah dalam kemasan yang lebih kecil dengan jumlah pin yang lebih sedikit, kecepatan eksekusi dalam 1 siklus *clock* dibandingkan dengan MCS51 yang membutuhkan 12 siklus *clock*, dapat digunakan untuk berbagai macam aplikasi. Mikrokontroler juga digunakan untuk mengolah data – data biner (*digital*) yang merupakan gabungan dalam bentuk suatu *chip* (*IC*) serta umunya terdiri dari alamat (*address*), data, pengendali, memori (*RAM* atau *ROM*), dan bagian *input-output*.

AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel dan berbasis arsitektur RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus *clock*. AVR mempunyai 32 register *general-purpose*, *timer/counter* fleksibel dengan *mode compare*, *interrupt* internal dan eksternal, serial *UART*, *programable Watchdog Timer*, *mode power saving*, *ADC*, dan *PWM* internal. AVR juga mempunyai *In-System Programmable Flash on-chip*

yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan SPI.

Sekarang ini, AVR dapat dikelompokkan menjadi 6 kelas, yaitu keluarga ATtiny, keluarga AT90Sxx, keluarga ATmega, keluarga AT90CAN, keluarga AT90PWM dan AT86RFxx. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fungsinya, sedangkan dari segi arsitektur dan instruksi yang digunakan hampir sama.

### 2.2.1 Mikrokontroler AT-Mega8 [3]



**Gambar 2.2 AT-MEGA 8**

Konfigurasi pin pada ATmega8 terlihat seperti gambar 2.2 diatas. Berikut adalah fitur-fitur yang dimiliki oleh ATmega8 antara lain :

1. 8 bit AVR berbasis RISC dengan performa tinggi dan konsumsi daya rendah
2. Memori: – 8 kbyte *Flash* 512 byte SRAM – 512 byte EEPROM
3. Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan *clock* 16 MHz
4. *Timer/Counter* – 2 buah 8 bit *timer/counter* – 1 buah 16-bit *timer/counter* – 4 kanal PWM
5. 8 kanal 10/8 bit ADC
6. Komunikasi serial: – USART – SPI – Komunikasi Serial Dua Kabel
7. 6 pilihan *sleep mode* untuk menghemat daya listrik

Informasi mengenai fitur yang lebih lengkap dapat dilihat dilampiran *datasheet*. Konfigurasi pin pada ATmega8 dan kegunaannya seperti yang terlihat pada tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Konfigurasi Pin ATmega8**

Pin	Keterangan
PA0 - PA7	Port A, Port A berfungsi sebagai input analog pada konverter A/D. Port juga sebagai suatu port I/O 8-bit dua arah, jika A/D konverter tidak digunakan. Pin - pin Port dapat menyediakan resistor internal pull-up (yang dipilih untuk masing-masing bit). Port A output buffer mempunyai karakteristik gerakan simetris dengan keduanya sink tinggi dan kemampuan sumber. Ketika pin PA0 ke PA7 digunakan sebagai input dan secara eksternal ditarik rendah, pin-pin akan memungkinkan arus sumber jika resistor internal pull-up diaktifkan.
PB0 - PB7	PORTB merupakan jalur data 8bit yang dapat difungsikan sebagai <i>input</i> ataupun <i>output</i> <input type="checkbox"/> <b>ICP1(PB0)</b> , berfungsi sebagai <i>Timer Counter 1 input capture pin</i> . <input type="checkbox"/> <b>OC1A(PB1), OC1B(PB2) dan OC2(PB3)</b> dapat difungsikan sebagai keluaran PWM ( <i>pulse width modulation</i> ). <input type="checkbox"/> <b>MOSI(PB3), MISO(PB4), SCK(PB5), SS(PB2)</b> merupakan jalur komunikasi SPI. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur <b>pemograman serial (ISP)</b> . <input type="checkbox"/> <b>TOSC1(PB6) dan TOSC2(PB7)</b> dapat difungsikan sebagai sumber <i>clock external</i> untuk <i>timer</i> . <input type="checkbox"/> <b>XTAL1(PB6) dan XTAL2(PB7)</b> merupakan sumber <i>clock</i> utama mikrokontroler. Perlu diketahui, jika kita menggunakan clock internal (tanpa xtal) maka PB6 dan PB7 dapat difungsikan sebagai input/output digital biasa. Namun jika kita menggunakan clock dari xtal external maka PB6 dan PB7 tidak dapat kita gunakan sebagai <i>input/output</i> .
PC0 - PC6	PORTC merupakan jalur data 7bit yang dapat difungsikan sebagai input/output digital. <input type="checkbox"/> <b>ADC 6 channel (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5)</b> dengan resolusi sebesar 10bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital. <input type="checkbox"/> <b>I2C (SDA dan SDL)</b> merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau <i>device</i> lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, accelerometer nunchuck. <input type="checkbox"/> <b>I2C (SDA dan SDL)</b> merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau <i>device</i> lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti sensor kompas, accelerometer nunchuck. <input type="checkbox"/> <b>RESET</b> merupakan salah satu pin penting di mikrokontroler, RESET dapat digunakan untuk format program. Pada ATmega8 pin RESET digabungkan dengan salah satu pin IO (PC6). Secara default PC6 ini <i>disable</i> dan diganti menjadi pin RESET. Kita

	dapat <i>disable</i> fungsi pin RESET tersebut untuk menjadikan PC6 sebagai pin <i>input/output</i> .
Pin	Keterangan
PORTD merupakan jalur data 8bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/output. Sama seperti PORTB dan PORTC. <input type="checkbox"/> <b>USART (TXD dan RXD)</b> merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial. <input type="checkbox"/> <b>Interrupt (INT0 dan INT1)</b> merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi hardware. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi <i>hardware/software</i> maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi. <input type="checkbox"/> <b>XCK</b> dapat difungsikan sebagai sumber <i>clock external</i> untuk USART, namun kita juga dapat memanfaatkan clock dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan <i>external clock</i> . <input type="checkbox"/> <b>T0 dan T1</b> berfungsi sebagai masukan <i>counter external</i> untuk timer 1 dan timer 0. <input type="checkbox"/> <b>AIN0 dan AIN1</b> keduanya merupakan masukan input untuk analog comparator.	
PD0 - PD7	
8	<b>GND</b> , merupakan <i>ground</i> mikrokontroler
20	<b>AVCC</b> , merupakan catu daya yang digunakan untuk masukan analog ADC yang terhubung ke <i>port A</i>
22	<b>GND</b> , merupakan <i>ground</i> untuk ADC
21	<b>AREF</b> , merupakan tegangan referensi untuk ADC

### 2.3 Router Wifi [4]

*Router* berfungsi sebagai penghubung antara dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan lainnya. *Router* berbeda dengan *switch*. *Switch* merupakan penghubung beberapa alat untuk membentuk suatu *Local Area Network* (LAN). Sebagai ilustrasi perbedaan fungsi dari *router* dan *switch* merupakan suatu jalanan, dan *router* merupakan penghubung antar jalan. Masing-masing rumah berada pada jalan yang memiliki alamat dalam suatu urutan tertentu. Dengan cara yang sama, *switch* menghubungkan berbagai macam alat, dimana masing-masing alat memiliki alamat IP sendiri pada sebuah LAN. *Router* sangat banyak digunakan dalam jaringan berbasis teknologi protokol TCP/IP, dan *router* jenis itu disebut juga dengan IP *router*. Selain IP *router*, ada lagi *Apple Talk Router*, dan masih ada beberapa jenis *router* lainnya. Berikut adalah *router* TP LINK TL-MR3020 yang dapat dilihat pada Gambar 2.3.





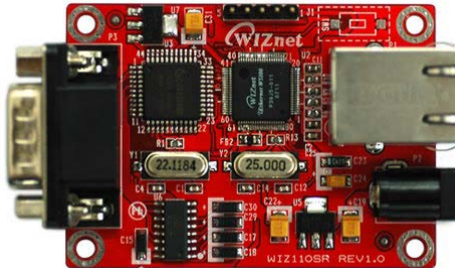
**Gambar 2.3** Router TP Link TL-MR3020

Fitur utama dari *router* TP-LINK TL-MR3020 adalah:

1. Solusi 5Ghz memastikan gangguan yang lebih sedikit yang disebabkan oleh perangkat radio 2.4GHz dan lebih stabil
2. Keluaran transmisi daya yang tinggi dan sensitivitas penerimaan yang optimal
3. Antena *directional* 15dBi cocok untuk berbagai lingkungan dan meningkatkan level sinyal Anda
4. Terintegrasi pelindung tahan cuaca dan terminal proteksi terhadap petir
5. Mendukung mode operasi AP *Client Router (WISP Client)*, AP *Router* dan AP
6. Penyesuaian jarak untuk transmisi jarak jauh
7. Mendukung *Power over Ethernet pasif*
8. Mendukung proteksi 15kV ESD
9. Mendukung proteksi petir 4000V
10. Mendukung jajaran antena
11. Mendukung *Ping Watch Dog* dan tes kecepatan *wireless*
12. Mendukung isolasi layer 2 pengguna
13. Menyediakan monitor yang mengindikasikan keluaran *wireless* yang ada
14. Menyediakan keamanan WEP, WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK
15. Menyediakan konektor RP-SMA eksternal untuk meningkatkan antena yang lebih tinggi
16. Menyediakan enkripsi keamanan WEP 64/128/152-bit dan *wireless* LAN ACL (*Access Control List*)
17. Mendukung statistik aliran data
18. Mendukung *upgrade firmware* dan manajemen *Web*

## 2.4 Modul Wiznet [5]

Penggunaan modul *Wiznet* yaitu dari modul mikrokontroler ke laptop (PC) dengan *wireless*. Modul *Wiznet* tidak dirancang sendiri dalam tugas akhir ini. Berikut modul *Wiznet* WIZ110SR yang digunakan dalam tugas akhir ini dapat dilihat pada Gambar 2.4.



**Gambar 2.4** Modul *Wiznet*

Spesifikasi dari Modul TCP/IP *Wiznet* tipe WIZ110SR dapat dilihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Spesifikasi Modul *Wiznet* WIZ110SR

<i>Items</i>	<i>Description</i>
<i>MCU</i>	8051 (having internal 62K Flash, 16K SRAM, 2K EEPROM)
<i>TCP/IP</i>	W5100 ( <i>Ethernet PHY Embedded</i> )
<i>Network Interface</i>	10/100 Mbps auto-sensing RJ-45 Connector
<i>Serial Interface</i>	RS232
<i>Serial Signal</i>	TXD, RXD, RTS, CTS, GND
<i>Serial Parameters</i>	Parity : None, Even, Odd
	Data Bits : 7,8
	Flow Control : None, RTS/CTS, XON/XOFF
<i>Input Voltage</i>	Speed : up to 230Kbps
<i>Power Consumption</i>	DC 5V
<i>Temperature</i>	Under 180mA
<i>Humidity</i>	0°C ~ 80°C (Operation), -40°C ~ 85°C (Storage)
	10 ~ 90%

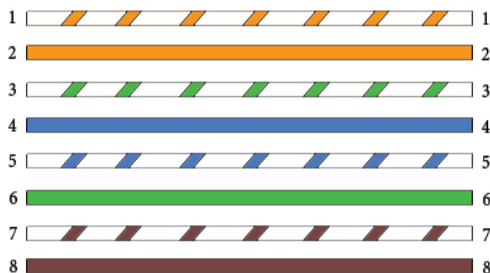
## 2.5 Koneksi RJ45 [6]

Jaringan Komputer adalah sekelompok komputer yang saling berhubungan antara satu dengan lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi, program-program, penggunaan bersama perangkat keras dengan tujuan membawa informasi secara cepat dan tepat dari sisi pengirim (*Transmitter*) menuju ke sisi penerima (*Receiver*). Ada beberapa jenis kabel yang digunakan dalam jaringan network, namun yang paling banyak dipakai pada *private network/local area network* saat ini adalah kabel UTP.

Kabel RJ-45 adalah kabel ethernet yang biasa digunakan dalam topologi jaringan komputer LAN maupun jaringan komputer tipe lainnya. Konektor RJ-45 ini memiliki konfigurasi dua macam, sesuai dengan perangkat yang ingin dihubungkannya :

### 1. *Straight Through Configuration*

Kabel jenis ini biasa digunakan untuk menghubungkan perangkat jaringan dengan tingkat hierarki yang berbeda. Sebagai contoh adalah ketika kita menghubungkan PC ke jaringan komputer kita di kantor lewat *switch*. Tipe kabel jenis ini lebih umum digunakan dan relatif lebih mudah dalam penyusunan kabelnya saat memasang konektor RJ-45. Susunan warna kabel untuk tipe konektor RJ-45 *Straight Through* dapat dilihat di Gambar 2.5.

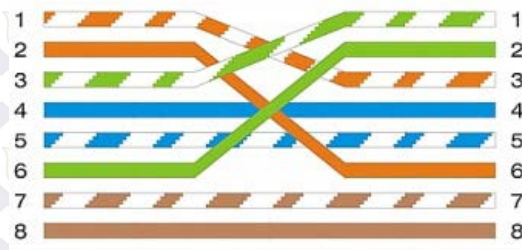


**Gambar 2.5** *Straight Through Configuration*

### 2. *Cross Over Configuration*

Kabel jenis ini biasa digunakan untuk menghubungkan dua perangkat jaringan dengan dengan hierarki setingkat, sebagai contoh koneksi

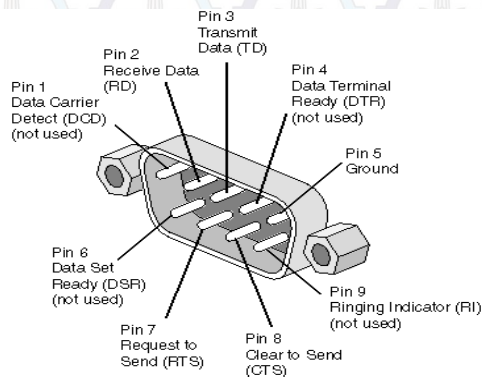
antara PC to PC, atau PC ke AP Radio, *Router to router*. Susunan warna kabel untuk tipe konektor RJ-45 *Cross Over* dapat dilihat di Gambar 2.6.



**Gambar 2.6** *Cross Over Configuration*

## 2.6 Konektor Serial DB-9 [7]

*Serial Port* atau biasa disebut dalam bahasa Indonesia adalah port serial merupakan sebuah port pada personal komputer yang berfungsi untuk mentransmisikan satu bit informasi pada satu satuan waktu. Dalam serial port, pengiriman informasi tidak memungkinkan untuk melakukan secara banyak sekaligus. Hal ini disebabkan karena dalam melakukan pemindahan data, biasanya *serial port* bekerja seri, misalnya COM 1 dan COM 2. Untuk penggunaan port serial sekarang ini sudah berkurang. Penggunaan port serial telah tergantikan dengan port USB dan *Firewire*. Port serial RS 232 umumnya menggunakan DB-9. Konfigurasi pin dan nama konektor DB-9 dapat dilihat pada Gambar 2.7.



**Gambar 2.7** Konektor Serial DB-9



Keterangan mengenai fungsi saluran RS-232 pada konektor DB-9 adalah sebagai berikut :

1. ***Received Line Signal detect***, dengan saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa pada terminal masukan ada data masuk.
2. ***Receive Data***, digunakan DTE pada saat menerima data dari DCE.
3. ***Transmit Data***, digunakan DTE pada saat mengirimkan data ke DCE.
4. ***Data Terminal Ready***, pada saluran ini DTE memberitahukan kesiapan terminalnya.
5. ***Signal Ground***, merupakan saluran ground.
6. ***Ring Indicator***, pada saluran ini DCE memberitahu ke DTE bahwa sebuah stasiun menghendaki hubungan dengannya.
7. ***Clear to Send***, dengan saluran ini DCE memberitahukan bahwa DTE sudah dapat memulai pengiriman data.
8. ***Request to Send***, dengan saluran ini DCE diminta mengirim data oleh DTE.
9. ***DCE Ready***, merupakan sinyal aktif yang menunjukkan bahwa DCE sudah siap.

## 2.7 Relai [8]

Relai merupakan suatu komponen (rangkai)an elektronika yang bersifat elektronis dan sederhana serta tersusun oleh saklar, lilitan, dan poros besi. Penggunaan relai ini dalam perangkat-perangkat elektronika sangatlah banyak. Terutama di perangkat yang bersifat elektronis atau otomatis. Contoh di Televisi, Radio, Lampu otomatis dan lain-lain. Berikut adalah relai Omron MY2 dapat dilihat pada gambar 2.8.



**Gambar 2.8** Relai Omron MY2

Cara kerja komponen ini dimulai pada saat mengalirnya arus listrik melalui koil, lalu membuat medan magnet sekitarnya sehingga dapat merubah posisi saklar yang ada di dalam relai tersebut, sehingga menghasilkan arus listrik yang lebih besar. Disinilah keutamaan komponen sederhana ini yaitu dengan bentuknya yang minimal bisa menghasilkan arus yang lebih besar. Pemakaian relai dalam perangkat-perangkat elektronika mempunyai keuntungan yaitu :

1. Dapat mengontrol sendiri arus serta tegangan listrik yang diinginkan.
2. Dapat memaksimalkan besarnya tegangan listrik hingga mencapai batas maksimalnya.
3. Dapat menggunakan baik saklar maupun koil lebih dari satu, disesuaikan dengan kebutuhan.

Relai memiliki tiga jenis kutub yaitu common sebagai kutub acuan, NC (*Normally Close*) sebagai kutub yang dalam keadaan awal terhubung pada common, dan NO (*Normally Open*) sebagai kutub yang pada awalnya terbuka dan akan terhubung dengan *common* saat kumparan relai diberi arus listrik. Berdasarkan jumlah kutub pada relai, maka relai dibedakan menjadi 4 jenis:

1. SPST = *Single Pole Single Throw*
2. SPDT = *Single Pole Double Throw*
3. DPST = *Double Pole Single Throw*
4. DPDT = *Double Pole Double Throw*

*Pole* adalah jumlah *common*, sedangkan *throw* adalah jumlah terminal output NO dan NC. Jenis relai dibagi menjadi dua, antara lain :

1. *Timing relay* : jenis relai yang khusus. Cara kerjanya ialah sebagai berikut : jika koil dari *timing* relai *ON*, maka beberapa detik kemudian, baru kontak relai akan *ON* atau *OFF* (sesuai jenis kontak NO/NC).
2. *Latching relay* : jenis relai ini digunakan untuk *latching* atau mempertahankan kondisi aktif input sekalipun input sebenarnya sudah mati. Cara kerjanya ialah sebagai berikut : jika *latch* koil diaktifkan, ia tidak akan bisa dimatikan kecuali *unlatch* koil diaktifkan.

Relai yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah Omron tipe MY2. Spesifikasi relai yang digunakan dalam tugas akhir dijelaskan pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Spesifikasi Relai Omron MY2

Parameter	Spesifikasi
Rating Coil	220 VAC 4,8 mA (50 Hz), 220 VAC 4,2 mA (60 Hz), 240 VAC 5.3 mA (50 Hz), 240 VAC 4,6 mA (60 Hz)
Resistansi Coil	18790 Ohm
Tegangan Operasi	80% (max)
Tegangan Maksimal	110% dari rating tegangan
Tipe Kontak	DPST
Berat	35 gram

## 2.8 MySQL [9]

*MySQL* adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data *SQL* (bahasa Inggris : *database management system*) atau *DBMS* yang *multithread*, *multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. Tidak sama dengan proyek – proyek seperti *Apache*, dimana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing – masing. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan *MySQL AB* adalah David Axmark, Allan Larsson, dan Michael “Monty” Widenius.

*MySQL* adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang didistribusikan gratis di bawah lisensi *GPL (General Public License)*. Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan *MySQL*, namun dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. *MySQL* merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basis data yang telah ada sebelumnya, yaitu *SQL (Structured Query Language)*. *SQL* adalah konsep pengoperasian basis data terutama untuk penyeleksi dan pemasukan data yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Kehandalan suatu sistem basis data (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja pengoptimasinya dalam melakukan proses perintah – perintah *SQL* yang dibuat oleh pengguna maupun program – program aplikasi yang memanfaatkannya

Sebagai peladen basis data, *MySQL* mendukung operasi basis data transaksional maupun operasi basisdata *non-transaksional*. Pada



modus operasi *non-transaksional*, *MySQL* dapat dikatakan unggul dalam hal unjuk kerja dibandingkan perangkat lunak peladen basis data kompetitor lainnya. Namun demikian pada modus *non-transaksional* tidak ada jaminan atas reliabilitas terhadap data yang tersimpan, karenanya modus *non-transaksional* hanya cocok untuk jenis aplikasi yang tidak membutuhkan reliabilitas data seperti aplikasi *blogging* berbasis *Web* (*wordpress*), *CMS*, dan sejenisnya. Untuk kebutuhan sistem yang ditujukan untuk bisnis sangat disarankan untuk menggunakan modus basis data transaksional, hanya saja sebagai konsekuensinya unjuk kerja *MySQL* pada modus transaksional tidak secepat unjuk kerja pada modus *non-transaksional*.

## 2.9 *Xampp for Windows* [10]

*Xampp* adalah perangkat lunak bebas yang mendukung sistem operasi dan merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*) serta terdiri atas program *Apache HTTP Server*, *MySQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl*. Nama *Xampp* merupakan singkatan dari *X* (empat sistem operasi apapun), *Apache*, *MySQL*, *PHP*, dan *Perl*. Program ini tersedia dalam *GNU General Public License* dan bebas yang merupakan *Web server* yang mudah digunakan dimana yang dapat melayani tampilan halaman *Web* yang dinamis. Untuk mendapatkannya dapat langsung mengunduh dari *Web* resminya.

Bagian *Xampp* yang biasanya digunakan pada umumnya adalah sebagai berikut :

1. ***htdocs***, adalah folder meletakkan berkas – berkas yang akan dijalankan, seperti berkas *PHP*, *HTML*, dan skrip lain.
2. ***phpMyAdmin*** merupakan bagian untuk mengelola basis data *MySQL* yang ada di komputer. Untuk membukanya dapat langsung membuka *Browser* dan mengetikkan alamat <http://localhost/phpMyAdmin>, maka akan muncul halaman *PHPMyAdmin*.
3. ***Control panel*** dapat berfungsi sebagai pengelola layanan (*service*) *Xampp*, seperti menghentikan (*stop*) layanan ataupun memulai (*start*).



## 2.10 PHP [9]

PHP adalah singkatan dari "PHP: *Hypertext Preprocessor*", yang merupakan sebuah bahasa *scripting* yang terpasang pada *HTML*. Sebagian besar sintaks mirip dengan bahasa C, *Java* dan *Perl*, ditambah beberapa fungsi PHP yang spesifik. Tujuan utama penggunaan bahasa ini adalah untuk memungkinkan perancang *web* menulis halaman *web* dinamik dengan cepat.

Program php harus diterjemahkan oleh *web-server* sehingga menghasilkan kode html yang dikirim ke *browser* agar dapat ditampilkan. Program ini dapat berdiri sendiri ataupun disisipkan di antara kode-kode html sehingga dapat langsung ditampilkan bersama dengan kode-kode html tersebut. File *html* yang telah dibubuhi program php harus diganti ekstensi-nya menjadi *.php3* atau *.php*.

Tujuan dari bahasa *scripting* ini adalah untuk membuat aplikasi-aplikasi yang dijalankan di atas teknologi *web*. Dalam hal ini, aplikasi pada umumnya akan memberikan hasil pada *web browser*, tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan *web server*. Kekuatan yang paling utama PHP adalah pada konektivitasnya dengan sistem *database* di dalam *web*. Sistem *database* yang dapat didukung oleh PHP adalah : *Oracle*, *MySQL*, *Sybase*, *PostgreSQL*, dan lainnya. Keunggulan lainnya dari PHP adalah bahwa PHP juga mendukung komunikasi dengan layanan seperti protokol *IMAP*, *SNMP*, *NNTP*, *POP3* dan bahkan *HTTP*.

Variabel adalah tempat yang digunakan oleh PHP untuk menyimpan nilai, data, atau informasi yang kita olah dan gunakan selama halaman *web* kita jalankan. Nama setiap variabel dalam kode php di tulis dengan karakter *dollar* "\$". Nama variabel bersifat *casesensitive*, artinya varibel dengan nama \$baju akan dianggap berbeda dengan variabel bernama \$BAJU. Setiap variabel memiliki tipe data yang menentukan nilai seperti apa saja yang dapat ditampung oleh variabel tersebut. PHP memiliki beberapa jenis tipe data, beberapa di antaranya seperti yang terlihat pada tabel 2.4.

**Tabel 2.4** Macam Tipe Data

Tipe Data	Keterangan
<i>Integer</i>	Untuk menyimpan angka-angka bilangan bulat tanpa ada nilai desimal. Contoh 123
<i>Double</i>	Untuk menyimpan angka-angka dengan nilai desimal, contoh, 12,25

Tipe Data	Keterangan
<i>Boolean</i>	Untuk menyimpan nilai logika benar ( <i>TRUE</i> ) atau salah ( <i>FALSE</i> )
<i>String</i>	Untuk menyimpan deretan karakter. Contoh: “Buku ini bagus sekali”.

Konstanta mirip seperti variabel yang juga digunakan untuk menyimpan nilai, data, atau informasi yang kita olah dan digunakan selama halaman web kita jalankan. Namun, isi sebuah konstanta selalu tetap dan tidak berubah. Nama sebuah konstanta biasanya dituliskan dalam huruf-huruf *capital* dan tidak perlu diawali dengan karakter *dollar* “\$”. Konstanta dibuat menggunakan sebuah fungsi bernama *define()* dengan aturan penulisan *define*(NAMA KONSTANTA, NILAINYA). Misalkan ingin membuat sebuah konstanta bernama HARGA, yang berisi nilai 1000, maka gunakan fungsi *define()* sebagai berikut: *Define*(“SERIBU”,1000); Untuk menampilkan isi sebuah konstanta, gunakan perintah *echo* seperti dibawah ini: *Echo* HARGA;

Pada PHP dikenal sejumlah karakter yang menggunakan penulisan secara khusus, yaitu pada tabel 2.5 merupakan macam-macam konstanta PHP, dan pada tabel 2.6 merupakan operator dalam PHP.

**Tabel 2.5** Macam Konstanta PHP

Penulisan	Karakter yang dimaksud
\”	Petik ganda
\\	<i>Backslash</i>
\\$	Tanda dolar
\n	<i>Newline</i>
\r	<i>Carriage return</i>

**Tabel 2.6** Operator dalam PHP

Jenis Operator	Operator	Contoh	Keterangan
<b>Aritmatika</b>	+	\$a + \$b	Pertambahan
	-	\$a - \$b	Pengurangan
	*	\$a * \$b	Perkalian
	/	\$a / \$b	Pembagian
	%	\$a % \$b	Modulus, sisa pembagian

Jenis Operator	Operator	Contoh	Keterangan
<b>Penugasan</b>	=	\$a = 4;	\$a diisi dengan 4
<b>Bitwise</b>	&	\$a & \$b	<i>Bitwise AND</i>
		\$a   \$b	<i>Bitwise OR</i>
	^	\$a ^ \$b	<i>Bitwise XOR</i>
	~	~\$b	<i>Bitwise NOT</i>
	<<	\$a << \$b	<i>Shift Left</i>
	>>	\$a >> \$b	<i>Shift Right</i>
<b>Perbandingan</b>	==	\$a == \$b	Sama dengan
	===	\$a === \$b	Identik
	!=	\$a != \$b	Tidak sama dengan
	<>	\$a <> \$b	Tidak sama dengan
	!==	\$a !== \$b	Tidak identik
	<	\$a < \$b	Kurang dari
	>	\$a > \$b	Lebih dari
	<=	\$a <= \$b	Kurang dari sama dengan
	>=	\$a >= \$b	Lebih dari sama dengan
<b>Logika</b>	and	\$a and \$b	<i>TRUE</i> jika \$a dan \$b <i>TRUE</i>
	&&	\$a && \$b	<i>TRUE</i> jika \$a dan \$b <i>TRUE</i>
	or	\$a or \$b	<i>TRUE</i> jika \$a atau \$b
		\$a    \$b	<i>TRUE</i> jika \$a dan/atau \$b
	xor	\$a xor \$b	<i>TRUE</i> jika \$a atau \$b <i>TRUE</i> , tapi tidak
	!	!\$a	<i>TRUE</i> jika \$a <i>FALSE</i>
<b>String</b>	.	\$a . \$b	Penggabungan <i>string</i> \$a

### 2.11 Visual Basic 6.0 [11]

Bahasa *Basic* pada dasarnya adalah bahasa yang mudah dimengerti sehingga pemrograman di dalam bahasa *Basic* dapat dengan mudah dilakukan meskipun oleh orang yang baru belajar membuat program. Hal ini lebih mudah lagi setelah hadirnya *Microsoft Visual Basic*, yang dibangun dari ide untuk membuat bahasa yang sederhana dan mudah dalam pembuatan *script*-nya (*simple scripting language*)

untuk *graphic user interface* yang dikembangkan dalam sistem operasi *Microsoft Windows*.

*Visual Basic* merupakan bahasa pemrograman yang sangat mudah dipelajari, dengan teknik pemrograman *Visual* yang memungkinkan penggunanya untuk berkreasi lebih baik dalam menghasilkan suatu program aplikasi. Ini terlihat dari dasar pembuatan dalam *Visual Basic 6.0* adalah *form*, dimana pengguna dapat mengatur tampilan *form* kemudian dijalankan dalam *script* yang sangat mudah.

## **2.12 Jaringan Teknologi Komunikasi [12]**

Jaringan Teknologi Komunikasi adalah serangkaian interkoneksi antara teknologi yang saling berhubungan satu dan lainnya. Perkembangan teknologi komunikasi kian pesat, saat ini kita telah memasuki era *wireless* (tanpa kabel) atau nirkabel. Hal ini disebabkan oleh tuntutan kebutuhan komunikasi data manusia yang memerlukan mobilitas yang sangat tinggi.

### **2.12.1 Wifi atau Wireless LAN**

Wifi (*Wireless Fidelity*) atau lebih dikenal dengan *Wireless LAN* (WLAN) ditujukan untuk menghubungkan beberapa terminal berbasis IP (*PC notebook* atau PDA) dalam suatu area LAN (*Local Area Network*). Jaringan nirkabel ini sering dipakai untuk jaringan komputer baik pada jarak yang dekat (beberapa meter, memakai alat/pemancar *bluetooth*) maupun pada jarak jauh (lewat satelit) dengan menggunakan beberapa macam media transmisi tanpa kabel, seperti: gelombang radio, gelombang mikro, maupun cahaya infra merah.

Wireless LAN merupakan salah satu aplikasi pengembangan wireless untuk komunikasi data. Sesuai dengan namanya *Wireless*, yang berarti tanpa kabel, WLAN (*Wireless Local Area Network*) adalah jaringan lokal (dalam satu gedung, ruang, kantor, dsb.—bukan antar kota) yang tidak menggunakan kabel.

Berbagai kombinasi dari wireless, NIC dan Access Point-nya akan memberikan konfigurasi utama untuk network manager dan engineer untuk menciptakan berbagai jenis konfigurasi jaringan.

### **2.12.2 IP (*Internet Protocol*)**

Supaya data yang dikirimkan dapat mencapai tempat yang dituju, dalam jaringan Internet ada yang disebut alamat IP. Seperti



alamat rumah, masing-masing komputer yang terhubung dalam jaringan tersebut memiliki sebuah alamat yang unik.

Alamat IP berbentuk biner berukuran 32 *bit* (32 digit), namun untuk memudahkannya, alamat IP dibuat dalam bentuk empat angka decimal yang dipisahkan dengan titik. Contoh sebuah alamat IP seperti yang terlihat pada tabel 2.7 berikut.

**Tabel 2.7** Alamat IP

<b>Biner :</b>	11000000	.	10101000	.	00000000	.	00000001
<b>Desimal:</b>	192	.	168	.	0	.	1

Empat buah angka dalam alamat IP diatas disebut dengan oktet karena masing-masing jika diterjemahkan dalam biner akan berjumlah 8 digit. Jika keempatnya digabungkan akan berjumlah 32 digit. Setiap bit dalam sebuah oktet memiliki nilai biner berturut-turut 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1.

Alamat IP terdiri dari dua bagian, yaitu bagian alamat jaringan dan bagian alamat *host*. Yang disebut *host* adalah perangkat-perangkat yang ada di dalam sebuah jaringan seperti computer (*server* dan *client*), *router*, dan sebagainya. Perangkat-perangkat tersebut digabungkan menjadi satu jaringan. Setiap alamat IP memiliki alamat *host* sekaligus alamat jaringan.

Berdasarkan ukuran *host* yang dapat ditampung, alamat IP dibagi menjadi kelas-kelas, yaitu kelas A, B, C. pembagian tersebut berdasarkan oktet pertama pada alamat IP serta ukuran bit yang dialokasikan untuk alamat jaringan dan alamat *host*-nya, perhatikan tabel 2.8 berikut.

**Tabel 2.8** Pembagian Kelas IP

Kelas	Oktet Pertama	Alamat Jaringan	Alamat Host
<b>Kelas A</b>	1-126	Bit 0-7	Bit 8-31
<b>Kelas B</b>	128-191	Bit 0-15	Bit 16-31
<b>Kelas C</b>	192-223	Bit 0-23	Bit 24-31

Semakin banyak jumlah bit yang dialokasikan untuk alamat *host*, berarti semakin banyak alamat *host* yang dapat dibuat pada jaringan tersebut.

Pada tahap perancangan ini dibahas mengenai pembuatan dan penggunaan dari perangkat keras (*hardware*) serta perangkat lunak (*software*). Dalam perancangan prototipe pemutus sambungan pelanggan rumah ini terdiri dari beberapa piranti elektronik (*hardware*) antara lain:

1. Rangkaian *Power Supply*
2. Rangkaian Rangkaian Mikrokontroler AT-Mega8
3. Rangkaian *IC Max 232*
4. Rangkaian *Driver Relai*
5. Rangkaian Sensor Tegangan
6. *Router TP-LINK TL-MR3020*
7. Modul *Wiznet WIZ110SR*

Sedangkan untuk perancangan *software* yang meliputi pembuatan algoritma menggunakan *software Code Vision AVR*, *Adobe Dreamweaver CS3* untuk tampilan *website*, *database* pada *PC server* menggunakan *MySQL*, serta *Visual Basic 6.0*.

### 3.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam tugas akhir ini, pemasangan Prototipe Pemutus Saluran Rumah diletakkan di rumah pelanggan sebelum pemasangan kWh meter. Skema pemasangan prototipe pada rumah pelanggan dapat dilihat pada Gambar 3.1.

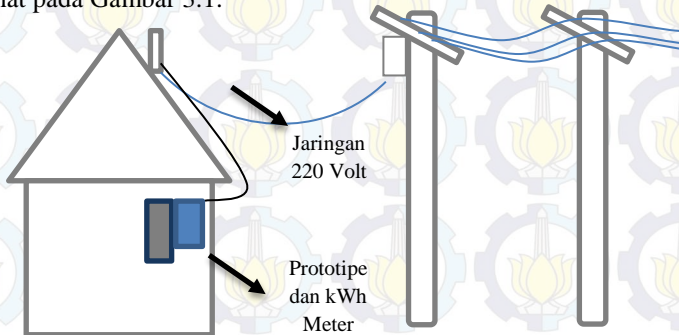
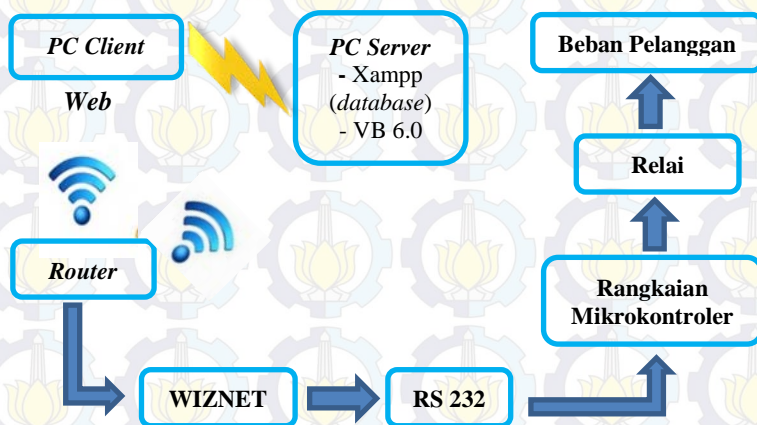


Diagram skema pemasangan prototipe pemutus saluran rumah. Sebuah rumah digambarkan dengan atap dan dinding. Di sisi kanan rumah, terdapat dua tiang listrik. Kabel transmisi (garis biru) datang dari tiang pertama dan berakhir di rumah. Sebelum masuk ke rumah, kabel tersebut melewati prototipe pemutus yang terpasang pada tiang. Setelah melewati pemutus, kabel masuk ke rumah. Di dalam rumah, kabel tersebut melewati meter kWh sebelum masuk ke rumah. Label 'Jaringan 220 Volt' menunjuk ke kabel yang masuk ke rumah. Label 'Prototipe dan kWh Meter' menunjuk ke meter kWh yang terpasang pada tiang.

23

Saat prototipe dipasang di rumah pelanggan, alat akan mendapatkan sumber listrik yang berasal dari Jaringan tegangan rendah PLN sebesar 220 V. Pada alat ini dilengkapi dengan relai 5A yang berfungsi untuk memutuskan dan menghidupkan saluran rumah listrik pelanggan.

Secara umum blok fungsional dari prototipe pemutus saluran rumah golongan pelanggan kecil menggunakan mikrokontroler dengan media Wifi pada tugas akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut.

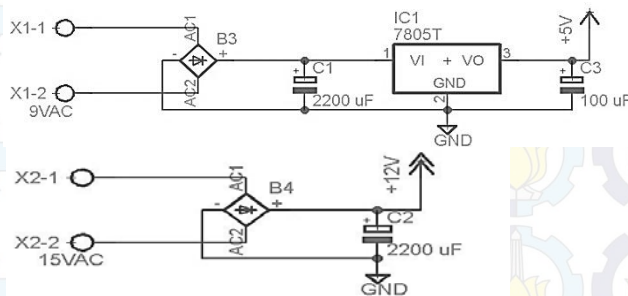


**Gambar 3.2** Diagram Fungsional Sistem Secara Keseluruhan

Berikut ini akan dijelaskan mengenai blok fungsional proses jalannya sistem secara keseluruhan. Sistem kerja dari prototipe pemutus saluran rumah golongan pelanggan kecil yang dilakukan secara jarak jauh diharapkan dapat membantu petugas PLN sub bidang pemutusan dan penyambungan listrik dalam melakukan pemutusan sementara bagi pelanggan yang menunggak tagihan rekening listrik maupun melakukan penyambungan kembali setelah pelanggan yang bersangkutan sudah melunasi tagihan rekening listrik. Jika sampai tanggal jatuh tempo pembayaran, pelanggan yang bersangkutan masih belum melunasi pembayaran rekening listrik maka *website* secara otomatis akan memerintah prototipe untuk memutuskan aliran listrik. Jika pelanggan tersebut sudah melunasi pembayaran rekening listrik dikemudian hari, maka sistem akan menyambungkan kembali aliran listrik pelanggan.

### 3.1.1 Rangkaian Power Supply

Rangkaian *Power supply* berfungsi sebagai catu daya rangkaian mikrokontroler, relai, modul *wiznet*, dan *router* sebesar +5Volt, dan +12Volt. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini dirancanglah rangkaian *power supply* untuk rangkaian mikrokontroler ATmega8, dan relai Rangkaian *power supply* untuk tugas akhir ini seperti yang terlihat pada gambar 3.3.



**Gambar 3.3** Rangkaian Power Supply

Sebagai masukan tegangan AC dapat digunakan trafo 1A jenis non CT dengan tegangan maksimum keluaran 15-18 VAC. Sebagai *regulator* digunakan IC 7805 untuk menghasilkan tegangan output sebesar 5V dengan maksimum arus keluaran  $\pm 1A$ . *Power supply* dilengkapi LED sebagai indikator, resistor untuk men-*discharge* tegangan, dua buah kapasitor 2200  $\mu F$  dan kapasitor 100  $\mu F$  untuk mengurangi terjadinya *ripple* pada tegangan DC.

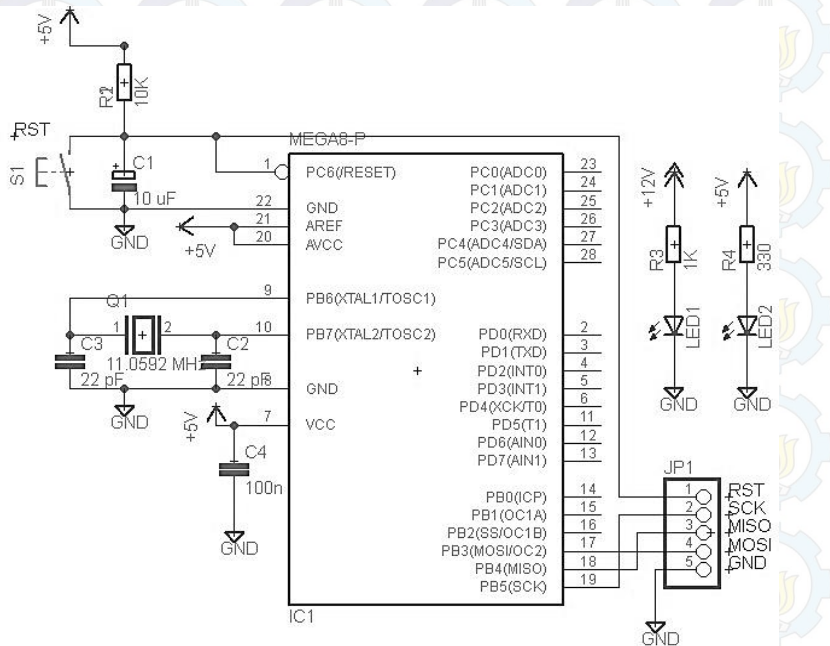
Sedangkan *power supply* untuk relai menggunakan trafo non CT dan dioda *bridge* sebagai penyearah tanpa IC *regulator*. Hal ini dikarenakan tegangan *output* dari *power supply* antara 13-14 Volt, sedangkan *range* kerja relai antara 7-18 Volt.

### 3.1.2 Rangkaian Mikrokontroler ATmega8

Rangkaian mikrokontroler adalah rangkaian elektronik mikrokontroler yang diperlukan untuk beroperasinya suatu IC mikrokontroler. Rangkaian mikrokontroler ini bisa dihubungkan dengan rangkaian lain untuk menjalankan fungsi tertentu. Pada tugas akhir ini rangkaian mikrokontroler menggunakan IC mikrokontroler AT-Mega8.



Rangkaian mikrokontroler ATmega8 yang telah dibuat ditunjukkan pada Gambar 3.4.



**Gambar 3.4** Rangkaian Mikrokontroler ATmega8

Rangkaian Mikrokontroler ini menggunakan AT-Mega8 yang terdiri dari rangkaian *reset*, rangkaian *oscillator*, dan rangkaian *Port I/O* mikrokontroler. Rangkaian mikrokontroler ini menggunakan XTAL sebesar 11,0592 MHz agar merata kesalahan dari transmisi data dapat diminimalkan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran *datasheet* Atmega8. Sedangkan fungsi port-port pada mikrokontroler ATmega8 yang digunakan pada tugas akhir ini dapat dijelaskan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Fungsi Port ATmega8

No.	Port	Fungsi
1	PB3	ISP Downloader (write program)
2	PB4	ISP Downloader (write program)

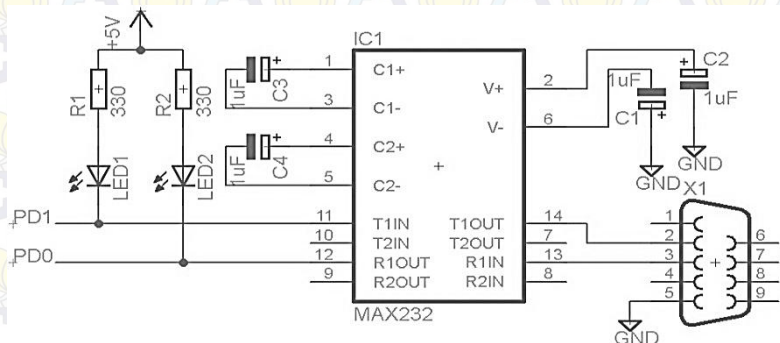
No.	Port	Fungsi
3	PB5	ISP Downloader (write program)
4		Sensor Tegangan
5	PD0	IC Max 232
6	PD1	IC Max 232
7	PD6	Relai

### 3.1.3 Rangkaian IC Max 232

Fungsi dari *serial port* RS232 adalah untuk menghubungkan atau dari perangkat yang satu dengan perangkat yang lain, atau peralatan *standart* yang menyangkut komunikasi data antara komputer dengan alat-alat pelengkap komputer. Karakteristik dari RS-232 memiliki ketentuan *level* tegangan sebagai berikut :

1. Logika '1' disebut '*mark*' terletak antara -3 Volt hingga -25 Volt.
2. Logika '0' disebut '*space*' terletak antara +3 Volt hingga +25Volt.
3. Daerah tegangan antara -3 Volt hingga +3 Volt adalah *invalid level*, yaitu daerah tegangan yang tidak memiliki *level* logika pasti sehingga harus dihindari. Demikian juga, *level* tegangan lebih negatif dari -25 Volt atau lebih positif dari +25 Volt juga harus dihindari karena tegangan tersebut dapat merusak *line driver* pada saluran RS-232.

Rangkaian komunikasi serial dengan *IC Max 232* dapat dilihat pada Gambar 3.5.



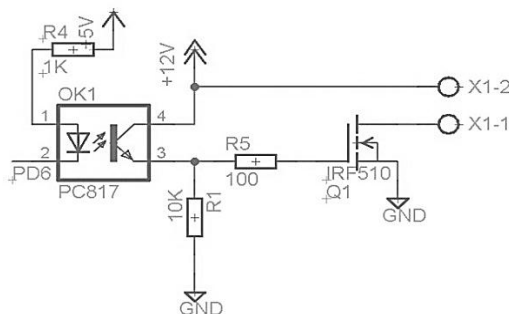
**Gambar 3.5** Rangkaian Komunikasi Serial dengan *IC Max 232*

IC MAX 232 mempunyai 16 kaki dengan tegangan *supply* sebesar 5 Volt. Kaki ke-16 sebagai *input* tegangan (Vcc), kaki ke-15 sebagai *Ground* (GND). Kaki 8 dan 13 sebagai *input* RS-232, sedangkan kaki 7 dan 14 sebagai *output* RS-232.

#### 3.1.4 Rangkaian Driver Relai

Relai digunakan untuk memutus aliran listrik yang masuk ke beban milik pelanggan. Rangkaian *driver* relai terdiri dari rangkaian *optocoupler* atau optoisolator yang digunakan pada rangkaian listrik sebagai isolasi dari rangkaian kendali dan rangkaian tegangan tinggi (daya) untuk mencegah rusaknya rangkaian mikrokontroler. Hal ini dikarenakan bagian penerima yang di-*couple* dengan cahaya sehingga lonjakan/loncatan tegangan yang berada pada beban tidak akan masuk kebagian pengolah data.

*Driver* relai digunakan untuk mengontrol relai yang mendapat perintah dari sistem mikrokontroler yang mengolah perintah memutus ataupun menyambungkan aliran listrik yang dikirimkan melalui Wifi. Rangkaian *driver* relai yang digunakan pada tugas akhir ini dapat dilihat pada Gambar 3.6 berikut.



**Gambar 3.6** Rangkaian *Driver* Relai

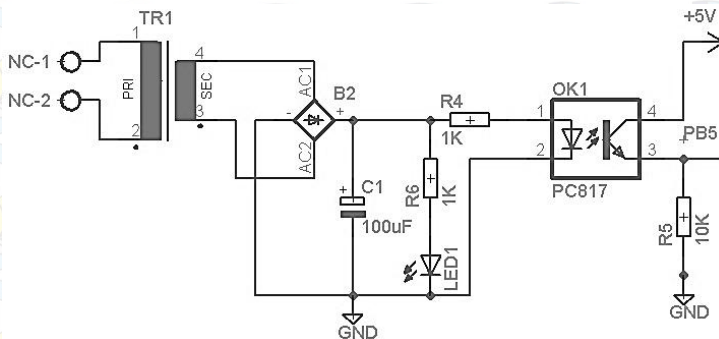
#### 3.1.5 Rangkaian Sensor Tegangan

Rangkaian sensor tegangan pada tugas akhir ini digunakan untuk mendeteksi adanya tegangan yang mengalir ke pelanggan sudah terputus atau belum. Sensor tegangan ini menggunakan trafo non CT 1 A yang proses penyearahannya menggunakan empat dioda (*dioda bridge*). Dan *optocoupler* sebagai isolasi untuk mengurangi terjadinya resiko kerusakan pada mikrokontroler apabila terjadi *bouncing* (lonjakan

tegangan). Dengan kata lain, tidak ada bagian yang konduktif antara kedua rangkaian tersebut.

Cara kerja sensor tegangan ini tidak menggunakan *Analog To Digital Converter* (ADC) melainkan menggunakan logika 1 dan 0 (status sensor), dimana logika 0 adalah keadaan sensor sudah tidak mendeteksi adanya tegangan yang mengalir dan logika 1 adalah keadaan sensor masih mendeteksi adanya tegangan pada pelanggan.

Apabila sensor tidak mengirimkan *feedback* ke *web*, itu berarti sensor tegangan ini tidak bekerja atau rusak. Rangkaian sensor tegangan tersebut seperti yang terlihat pada Gambar 3.7.



**Gambar 3.7** Rangkaian Sensor Tegangan

### 3.1.6 Modul Wiznet WIZ110SR

*Wiznet WIZ110SR* merupakan sebuah protokol konverter yang mentransmisikan data yang dikirim dengan serial *Ethernet* dan peralatan untuk mengkonversi kembali data TCP/IP yang diterima melalui jaringan ke data serial untuk mengirimkan kembali ke peralatan.

Dalam penggunaan modul TCP/IP, diperlukan suatu perangkat lunak (*software*) untuk dapat mengkonfigurasi melalui media komputer. Pada *software* tersebut harus di-setting *local IP*, *subnet*, *gateway*, *port*, *server IP*, dan *operation mode*. Tampilan *software WIZ110SR Configuration Tool* dapat dilihat pada Gambar 3.8. Dan, alamat dari modul *wiznet* di-setting seperti dibawah ini :

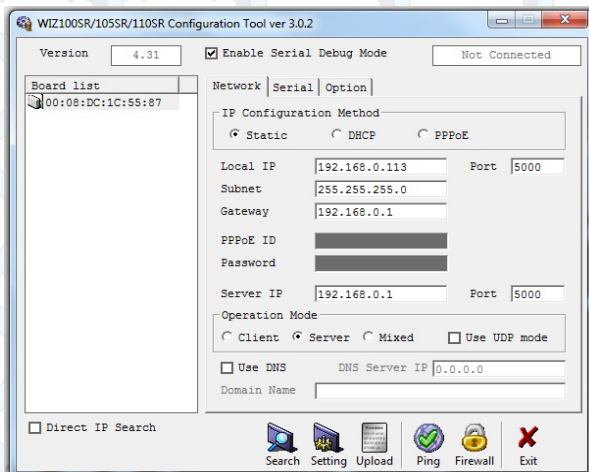
<i>Local IP</i>	: 192.168.0.113	<i>Port</i> : 5000
<i>Subnet</i>	: 255.255.255.0	
<i>Gateway</i>	: 192.168.0.254	



Server IP : 192.168.0.1

Port : 5000

Pada *IP Configuration Method*, dipilih *Static*. Sehingga IP dari *Wiznet* ditentukan secara permanen dan bersifat tetap. Kemudian, isi dan atur pada kolom *Local IP*, *Subnet*, dan *Gateway* dengan benar, agar tidak terjadi tabrakan jaringan atau malfungsi. Pada *Operation Mode*, kita pilih '*Server*'. Pada mode *TCP Server*, *wiznet* menunggu untuk permintaan koneksi. Mode *TCP Server* ini dapat bermanfaat bila pusat pemantauan mencoba untuk terhubung ke perangkat (di mana *wiznet WIZ110SR* di-install) untuk memeriksa status atau memberikan perintah. Dalam waktu normal, *WIZ110SR* pada status menunggu, dan jika ada permintaan koneksi dari pusat pemantauan, sambungan akan dibuat, lalu memulai proses komunikasi data (*Data Transaksi*). Dan akhirnya sambungan ditutup.



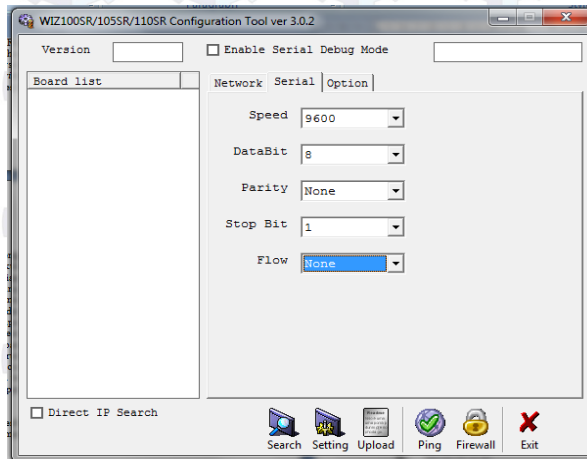
**Gambar 3.8** Tampilan *Software WIZ110SR Configuration Tool*

Setelah itu, harus di-*setting* kecepatan transfer data sesuai dengan *setting* di mikrokontroler ATmega8 yang kita gunakan sebagai berikut :

*Speed* : 9600  
*Data Bit* : 8  
*Parity* : None

*Stop Bit* : 1  
*Flow Control* : None

Tampilan *setting* transfer data komunikasi serial pada modul *wiznet* WIZ110SR dapat dilihat seperti pada Gambar 3.9.



**Gambar 3.9** Tampilan *Setting* Transfer Data Komunikasi Serial

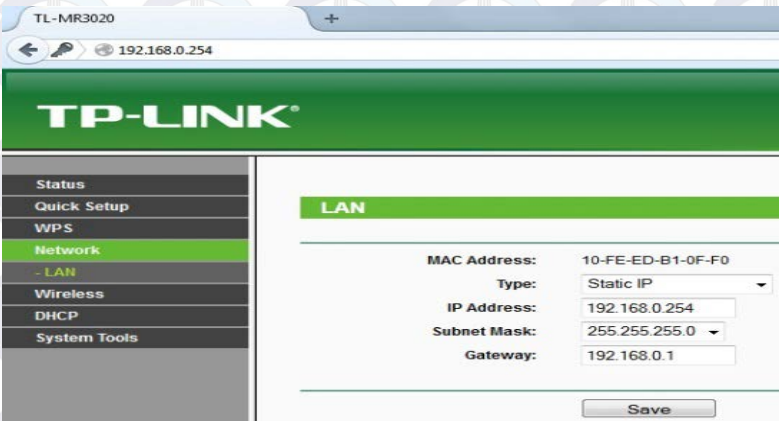
### 3.1.7 Router TP-LINK TL-MR3020

Router berfungsi sebagai penghubung antar dua atau lebih jaringan untuk meneruskan data dari satu jaringan ke jaringan yang lainnya. Yang harus di-*setting* pada router TP-LINK TL-MR3020 adalah *IP address*, *Subnet mask*, dan *Default gateway*. Dalam tugas akhir ini, mode operasi yang digunakan adalah AP (*Access Point*).

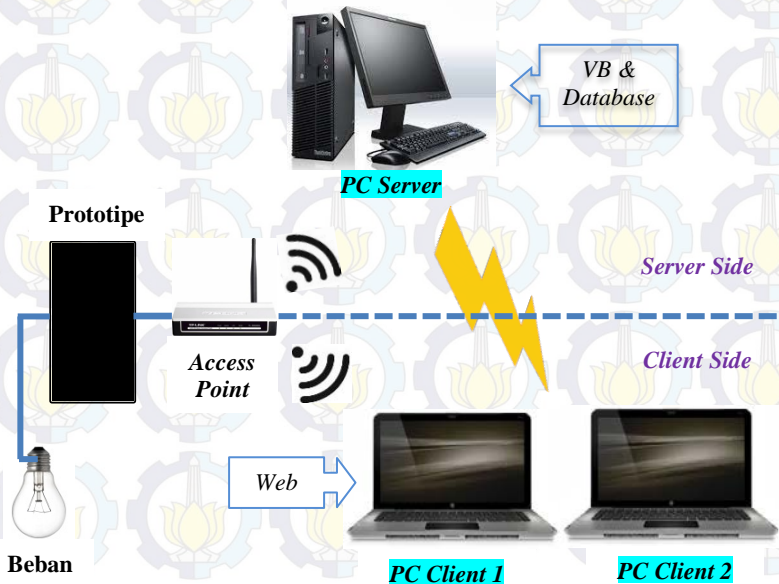
Sehingga hanya membutuhkan satu router untuk menghubungkan antara PC Server dengan PC Client, dan prototipe. *Default gateway* pada router harus di-*setting* sesuai dengan *setting* *wiznet* WIZ110SR agar dapat menerima dan mengirimkan data dari mikrokontroler ATmega8. Dibawah ini merupakan pengaturan pengalamatan IP router TP-LINK TL-MR3020 :

*IP Address* : 192.168.0.254  
*Subnet Mask* : 255.255.255.0  
*Gateway* : 192.168.0.1

Setting alamat IP dari router TP-LINK MR3020 tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Setting Alamat IP Router



Gambar 3.11 Digram Sistem Pemodelan Sistem Komunikasi Data

Sistem jaringan komputer pada tugas akhir ini menggunakan topologi *star*. Oleh karena itu, agar sistem dapat berjalan dengan semestinya maka komputer *server* dan komputer *client* harus terhubung secara nirkabel dengan *router* terpasang pada prototipe yang di-*setting* sebagai *Access Point*, yaitu berfungsi untuk menghubungkan antara komputer *server*, dan komputer *client* dengan prototipe.

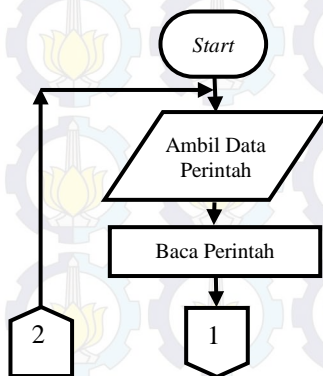
Pada komputer *server* terdapat *database* dari semua pelanggan listrik berupa MySQL. Selain itu, juga terdapat *form Control Sistem* pada *Visual Basic 6.0* yang berfungsi untuk mengirim perintah dan menerima *feedback* dari mikrokontroler. Sedangkan, pada komputer *client* kita dapat mengakses *web*.

### 3.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak (*software*) pada prototipe pemutus sambungan pelanggan tegangan rendah menggunakan mikrokontroler meliputi pembuatan serangkaian algoritma pada mikrokontroler ATmega8 dengan menggunakan *compiler CodeVisionAVR* dan *Adobe Dreamweaver CS3* untuk tampilan *website* dan *database* pada MySQL.

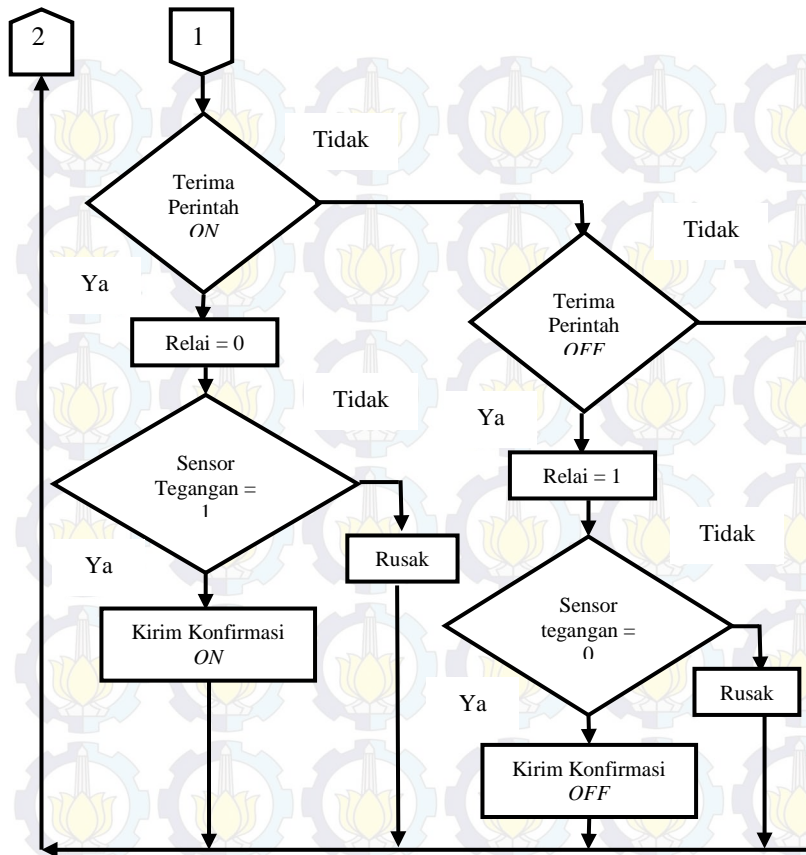
#### 3.2.1 Pemrograman pada Mikrokontroler

Pemrograman untuk *hardware* mikrokontroler ATmega8 menggunakan program *Code Vision AVR*. *Software* ini pemrogramannya berbasis Bahasa C. *Flowchart* pemrograman mikrokontroler dapat dilihat pada Gambar 3.12, dan Gambar 3.13.



**Gambar 3.12** *Flow Chart* Pemrograman Mikrokontroler (Bagian 1)





**Gambar 3.13** Flowchart Pemrograman Mikrokontroler (Bagian 2)

Berdasarkan *flowchart* yang terlihat pada Gambar 3.12 – Gambar 3.13 penjelasan algoritma pada program mikrokontroler ATmega8, yaitu :

1. Mikrokontroler mengambil data perintah yang diterima dari *website*.
2. Mikrokontroler melakukan pembacaan dan pendiskripsian perintah yang diterima.

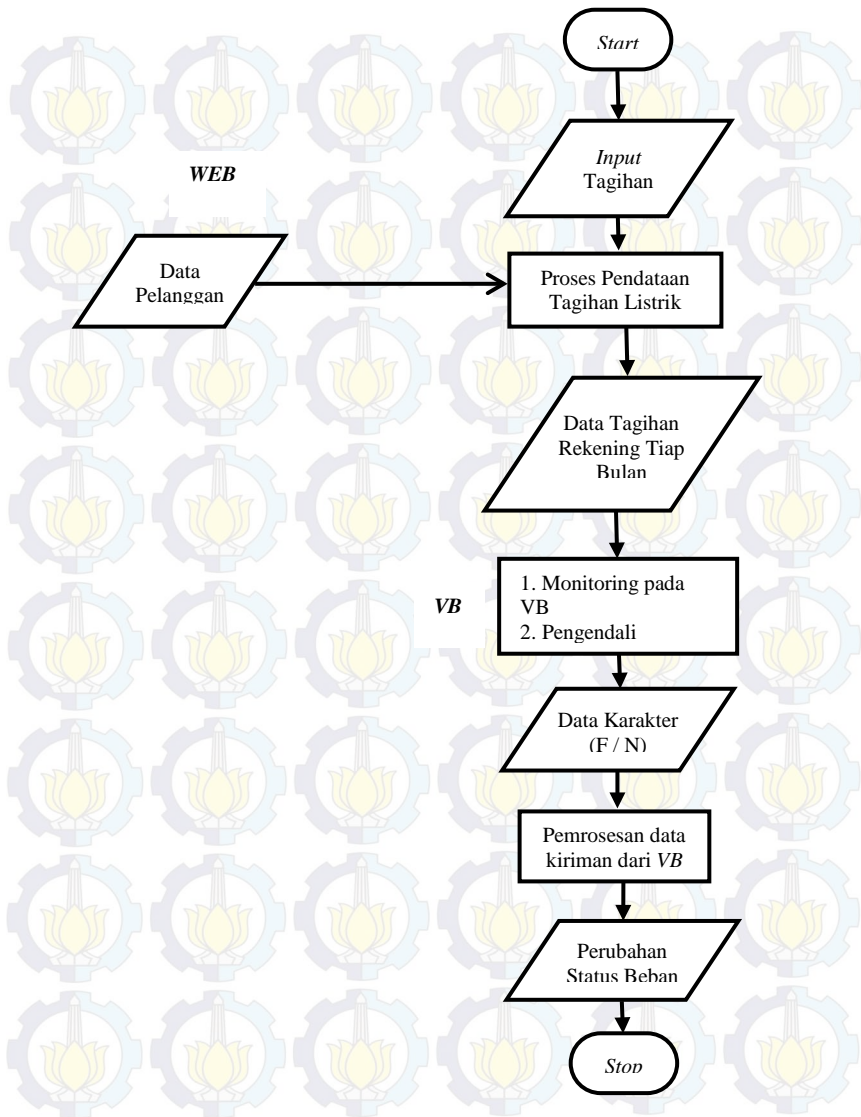
3. Apabila mendapat perintah *OFF*, maka mikrokontroler akan memerintahkan relai untuk mati (0).
4. Apabila mendapat perintah *ON*, maka mikrokontroler akan memerintahkan relai untuk hidup (1) melalui kaki PORT D pin keenam.
5. Setelah itu, dilakukan pengecekan kondisi rangkaian sensor tegangan, apabila status rangkaian sensor tegangan = 1 pada kondisi *ON*, maka *router* akan mengirim pemberitahuan (*feedback*) ke *website* bahwa listrik menyala, sedangkan apabila status rangkaian sensor tegangan = 0 pada kondisi *OFF*, maka *router* akan mengirim pemberitahuan (*feedback*) ke *website* bahwa listrik mati.
6. Setelah itu, program pada mikrokontroler akan kembali lagi ke awal untuk siap menerima perintah dari *web*, atau kondisi tersebut akan terus diulang atau memutar (*looping*).

### **3.2.2 Pemrograman Website Dan Database**

Pada tugas akhir ini, tampilan *website* “Sistem Pengendalian Listrik Jarak Jauh” pada *PC Client* menggunakan *software Adobe Dreamweaver CS3*, yang berisi pemrograman PHP yang disisipkan diantara bahasa html untuk menyusun suatu halaman *web*. Serta dilengkapi juga dengan pemrograman CSS yang berfungsi untuk memperindah tampilan halaman *web* yang kita buat. *Adobe Dreamweaver CS3* merupakan program penyunting halaman *web* keluaran dari *Adobe Systems* yang dulu dikenal sebagai *Macromedia Dreamweaver* keluaran *Macromedia*. Program ini banyak digunakan oleh pengembang *web* karena fitur-fiturnya yang menarik dan kemudahan penggunaannya.

#### **3.2.2.1 Pemrograman Menu Data Pelanggan**

Secara *default*, program pada *website* akan meng-*update database* tagihan rekening listrik setiap waktu, dan akan memerintah prototipe untuk memutuskan aliran listrik jika ada pelanggan yang melewati batas jatuh tempo pembayaran atau dengan kata lain menunggak tagihan rekening. Tetapi, untuk memutus dan menyambungkan kembali aliran listrik pada pelanggan secara manual, maka pengguna *web* harus menekan tombol *ON* dan *OFF* pada menu data pelanggan. *Flowchart* dari pemrograman bahasa PHP dapat dilihat pada gambar 3.14.



**Gambar 3.14** Flowchart Pemrograman Website

Sedangkan, Tampilan *website* yang dibuat dengan *Adobe Dreamweaver CS3* dapat dilihat seperti pada gambar 3.15.



**Gambar 3.15** Tampilan *Website*

Dari diagram alir Gambar 3.14, algoritma dari perancangan perangkat lunak untuk pemrograman *website* adalah dijelaskan sebagai berikut :

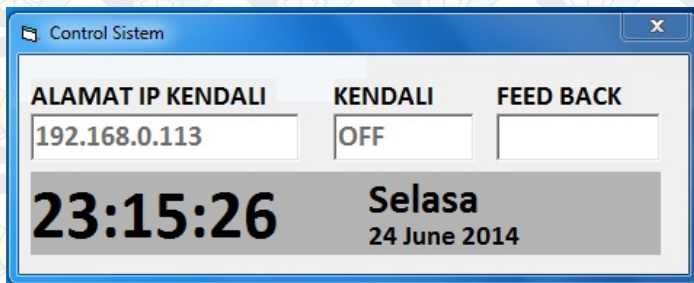
1. Saat *website* diakses, kita men-inputkan data pelanggan dan data tagihan.
2. Kemudian dilakukan proses pembacaan data pelanggan.
3. Data pelanggan akan disimpan dalam *database*.
4. Dari *database* akan dilakukan proses pendataan tagihan listrik.
5. Data tagihan rekening disimpan dalam *database*.
6. Kemudian, di pemrograman VB dilakukan monitoring terhadap *database* tagihan rekening listrik pelanggan, dan melakukan pengendalian (*control*) terhadap prototipe.
7. Pengendalian yang dilakukan dengan mengirimkan data karakter "F" atau "N".



8. Pemrosesan data karakter (“F”/”N”) di mikrokontroler, “F” untuk memutuskan aliran listrik, “N” untuk menghidupkan kembali aliran listrik.
9. Kemudian, terjadi perubahan status beban pada pelanggan.

*Database* yang dibuat antara lain adalah *database* karyawan, yang berisi id karyawan, nama karyawan, *password*, dan jabatan untuk mengakses *website* tersebut. Lalu, *database* pelanggan yang berisi sejumlah pelanggan listrik tegangan rendah yang terdaftar, dengan rincian idpel, nama pelanggan, alamat serial, total kWh, total tagihan, tanggal, bulan, dan tahun tagihan, serta status. Dan, *database control*, yang berfungsi untuk me-*record* semua perintah kendali (*ON/OFF*) yang dilakukan dari *website* tersebut, berupa *id control*, tipe kontrol, id pel, tanggal kontrol, dan jam kontrol.

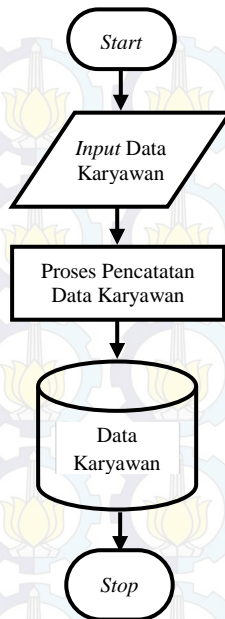
Pada gambar 3.16 berikut merupakan tampilan *Form Control Sistem* yang dibuat pada *Visual Basic 6.0*, yang berfungsi untuk mengkoordinasikan komunikasi antara *web* dengan prototipe yang terpasang di rumah pelanggan.



**Gambar 3.16** Tampilan *Form Control Sistem* pada *Visual Basic*

### 3.2.2.2 Pemrograman Menu *Input Karyawan*

Menu *input* karyawan pada *web* berfungsi untuk memasukkan data dari karyawan-karyawan yang diperbolehkan untuk mengakses *web* “Sistem Pengendali Listrik Jarak Jauh”. Data karyawan yang dimasukkan adalah ID Karyawan, Nama Karyawan, *Password*, dan Jabatan. Kita juga bisa melihat data karyawan yang sudah terdaftar. *Flowchart* untuk pemrograman menu *input* karyawan seperti yang terlihat pada gambar 3.17 berikut.

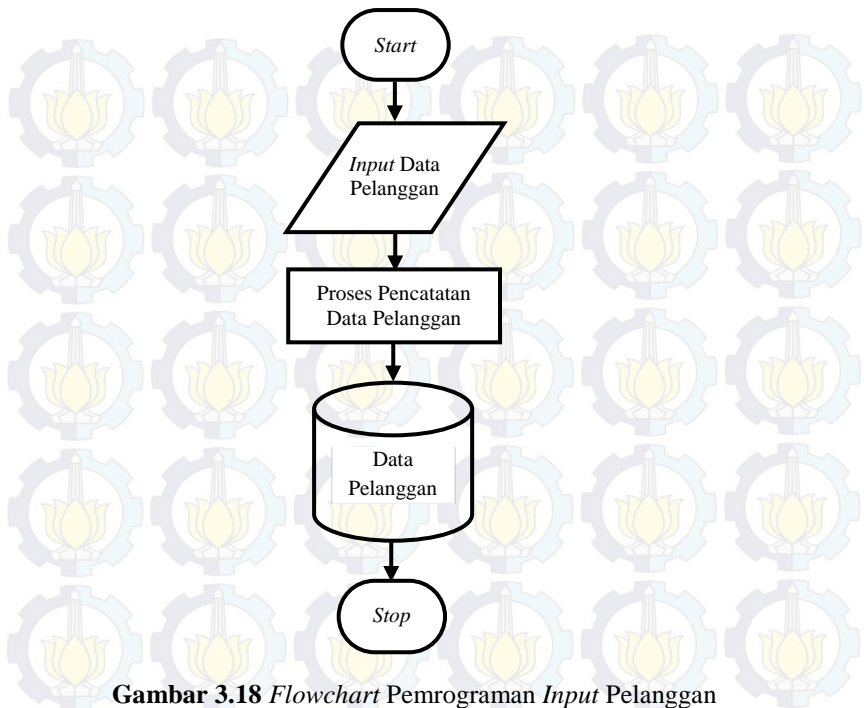


**Gambar 3.17** Flowchart Pemrograman Input Data Karyawan

### 3.2.2.3 Pemrograman Menu *Input Pelanggan*

Menu *input* pelanggan pada *web* berfungsi untuk memasukkan data dari para pelanggan yang baru untuk diregistrasi pada *web* “Sistem Pengendali Listrik Jarak Jauh”, agar pelanggan yang baru tersebut dapat di-*control* pemakaian energi listriknya oleh pihak yang berwenang. Data pelanggan yang perlu untuk dimasukkan adalah ID Pelanggan, Nama Pelanggan, Alamat Serial, Total kWh, Total Tagihan, serta Periode Jatuh Tempo.

Dengan begitu apabila pelanggan yang bersangkutan melakukan tunggakan tagihan rekening listrik, maka PLN dapat melakukan pemutusan sementara ataupun penyambungan kembali menggunakan *web* yang ada di kantor PLN. Flowchart untuk pemrograman menu *input* pelanggan seperti yang terlihat pada gambar 3.18 berikut.

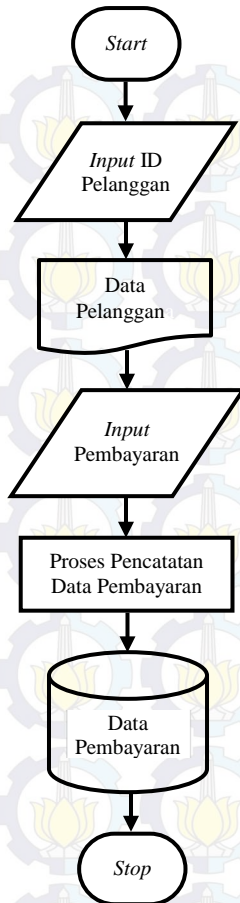


**Gambar 3.18** Flowchart Pemrograman *Input* Pelanggan

#### 3.2.2.4 Pemrograman Menu *Input* Pembayaran

Menu *input* pembayaran pada *web* berfungsi untuk memasukkan data pembayaran rekening listrik pelanggan. Untuk memasukkan data pembayaran tersebut bisa dilakukan sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran rekening listrik pelanggan yang bersangkutan, maupun sesudah tanggal jatuh tempo pembayaran rekening listrik, dalam artian pelanggan yang bersangkutan menunggak tagihan rekening listrik. Setelah pelanggan yang menunggak tagihan rekening listrik membayar tagihan rekeningnya, maka aliran energi listrik ke pelanggan yang bersangkutan akan dihidupkan kembali oleh sistem.

Flowchart pemrograman dari menu *input* pelanggan pada *web* “Sistem Pengendali Listrik Jarak Jauh” dapat dilihat pada gambar 3.19 berikut.



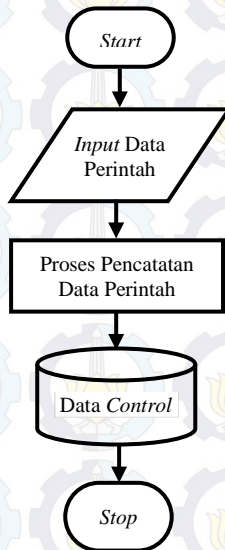
**Gambar 3.19** Flowchart Pemrograman *Input Pembayaran*

#### **3.2.2.5 Pemrograman Menu Data Control**

Menu data *control* pada *web* berfungsi untuk melihat hasil perekaman data dari pemutusan (*OFF*), dan penyambungan (*ON*) listrik pelanggan yang terdaftar pada *web* “Sistem Pengendali Listrik Jarak Jauh”, baik yang secara otomatis (*automatic*) maupun secara manual yang dilakukan oleh operator. Menu data *control* berisi sebagai berikut ID Kontrol, Tipe Kontrol, ID Pelanggan, Tujuan, Tanggal Kontrol, Jam



Kontrol. *Flowchart* untuk pemrograman menu data *control* seperti yang terlihat pada gambar 3.20 berikut. Sedangkan, tampilan Menu Data *Control* pada web “Sistem Pengendali Listrik Jarak Jauh” terlihat pada gambar 3.21 berikut.



**Gambar 3.20** *Flowchart* Pemrograman Data *Control*

The screenshot shows the 'Sistem Pengendali LISTRIK Jarak Jauh' (Remote Electrical Control System) web application. The interface includes a navigation bar with 'Home', 'Data Pelanggan', 'Input Karyawan', 'Input Pelanggan', and 'Data Kontrol'. The 'Data Kontrol' section displays a table with the following data:

ID_CONTROL	TYPE KONTROL	ID PELANGGAN	TUJUAN	TGL KONTROL	JAM KONTROL
156	OFF	pel-001	192.168.0.113	24-June-20	09:06:33
155	ON	pel-001	192.168.0.113	24-June-20	09:06:26
154	OFF	pel-001	192.168.0.113	24-June-20	09:06:13
153	ON	pel-001	192.168.0.113	24-June-20	09:06:07
152	OFF	pel-001	192.168.0.113	24-June-20	09:06:06
151	ON	pel-001	192.168.0.113	24-June-20	09:06:02
150	OFF	pel-001	192.168.0.113	24-June-20	09:05:59

**Gambar 3.21** Tampilan Menu Data *Control*

#### **BAB IV**

### **PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT**

Untuk mengetahui apakah tujuan – tujuan dari pembuatan alat ini telah terlaksana atau tidak, maka perlu dilakukan pengujian dan analisa terhadap alat yang dibuat. Gambar 4.1 dan gambar 4.2 menunjukkan hasil pembuatan *hardware* sistem yang nantinya akan dipasang sebelum kWh meter di rumah pelanggan.



**Gambar 4.1** Tampak Luar Prototipe



**Gambar 4.2** Tampak Dalam Prototipe

Sedangkan pada komputer *server* yang ada di PLN terdapat sebuah komputer *server* sebagai penerima data dari komputer *client* berupa perintah *ON* atau *OFF*, dan pengirim data ke prototipe. Pada komputer *server* terdapat *database* karyawan, *database* pelanggan, *database* history aksi kontrol yang dilakukan oleh *website*, yang tersimpan di *MySQL* serta pemrograman *Visual Basic 6.0* untuk menghubungkan antara perintah (*ON/OFF*) pada *web* dan meneruskan perintah tersebut ke prototipe serta menerima *feedback* (umpan balik) dari prototipe tersebut dan menampilkannya pada *web*. Pada gambar 4.3 merupakan tampilan *database* pada *MySQL*, dan gambar 4.4 merupakan tampilan pemrograman pada *Visual Basic 6.0*.



**Gambar 4.3** Database Pada *MySQL*

The screenshot shows a login form window titled 'Log In'. On the left side, there is a large blue padlock icon inside a circle. On the right side, there are two text input fields:

- Nama Pengguna** (Username): The input field contains the text 'kar-001'.
- Kata Kunci** (Password): The input field contains seven asterisks '\*\*\*\*\*'.

Below the password field is a button labeled 'Masuk >>>' (Login).

**A. Form Login**

B. Form Control System

**Gambar 4.4** Tampilan Pemrograman Visual Basic 6.0

Sedangkan tampilan web “Sistem Pengendali Listrik Jarak Jauh” yang diakses melalui web browser (*Mozilla Firefox*) yang ada pada komputer *client* dapat dilihat pada Gambar 4.5 sebagai berikut. Cara untuk mengaksesnya dengan menuliskan alamat file PHP pada Address Bar di web browser (*Mozilla Firefox*). Setelah itu, akan muncul halaman *Login Web*, dan setelah berhasil melakukan proses *login*, kita akan masuk pada halaman Data Pelanggan. Yang berisi berbagai macam data dari semua pelanggan yang ada.



A. Halaman *Login Web*



ID PEL	NAMA PELANGGAN	ALAMAT	SERIAL	TOT KWH	TOT TAG	TANGGAL JATUH TEMPO	STATUS	KENDALI
pel-001	akhd haldoni	192.168.0.113	30	20000	12	November 2012	Off	DN
pel-002	relamet	192.168.0.112	20	10000	22	Agustus 2012	On	DN
pel-003	essa	192.168.0.113	20	30000	12	Desember 2013	Off	DN
pel-004	hadi	192.168.0.112	30	40000	10	April 2013	Off	DN
pel-005	anman	192.168.0.112	112470	500000	25	janu 2014	on	DN
pel-006	pamir	192.168.0.112	870000	456700	25	janu 2014	On	DN
pel-007	purisni	192.168.0.112	670000	234555	25	janu 2014	On	DN
pel-008	Budianto	192.162.0.112	200	40000	1	Januari 2005	on	DN
pel-009	namari	192.162.0.112	200	200	1	Januari 2005	on	DN
pel-010	sanjaya	192.162.0.112	400	2000	1	Januari 2005	on	DN
pel-011	paumin	192.162.0.112	200	3000	1	Januari 2005	on	DN

B. Halaman Web Data Pelanggan

**Gambar 4.5** Tampilan Web Sistem Pengendali Listrik Jarak Jauh

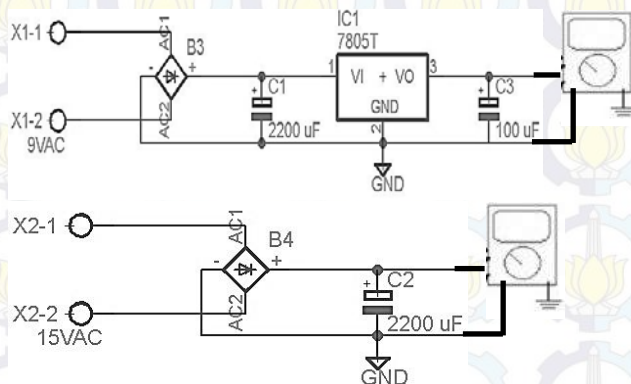
Pengujian pada Prototipe Pemutus Saluran Rumah Golongan Pelanggan Kecil Menggunakan Mikrokontroler Dengan Media Wifi ini dilakukan dengan dua tahap, yaitu pengujian terhadap setiap sub sistem dan pengujian terhadap sistem secara keseluruhan menggunakan aplikasi *website*. Pengujian pada setiap sub sistem terdiri dari pengujian rangkaian *power supply*, rangkaian mikrokontroler ATmega8, pengujian komunikasi serial, pengujian rangkaian sensor tegangan, pengujian sistem komunikasi menggunakan *router* TP LINK, pengujian kelas IP jaringan, dan pengujian kemampuan jarak Wifi.

Hasil implementasi sistem nantinya akan memiliki rerata kesalahan yang disebabkan oleh kualitas alat dan bahan yang digunakan dan kondisi lingkungan sekitar saat melakukan pengujian. Rerata kesalahan dari hasil implementasi sistem dapat dihitung dengan Persamaan 4.1 berikut ini.

$$\text{Rerata kesalahan (\%)} = \frac{(\text{hasil perhitungan} - \text{hasil pembacaan})}{\text{hasil perhitungan}} \times 100\% \dots\dots\dots (4.1)$$

#### 4.1 Pengujian Rangkaian Power Supply

Pada pengujian rangkaian *power supply* ini, dilakukan dengan cara mengukur tegangan keluaran pada tegangan 5 Volt dan 12 Volt saat pembebanan. Beban yang dimaksud adalah keseluruhan sistem yang digunakan pada prototipe ini. Cara pengukuran tegangan keluaran pada rangkaian *power supply* ditunjukkan pada gambar 4.6. dan, hasil pengukuran tegangan keluaran pada rangkaian *power supply* terlihat pada tabel 4.1.



**Gambar 4.6** Cara Pengukuran Tegangan Keluaran *Power Supply*

**Tabel 4.1** Hasil Pengukuran Tegangan *Power Supply*

Tegangan Keluaran (Volt)	Keadaan Berbeban	
	Hasil Pembacaan (Volt)	Rerata Kesalahan (%)
5	4,90	1
12	11,80	1,6

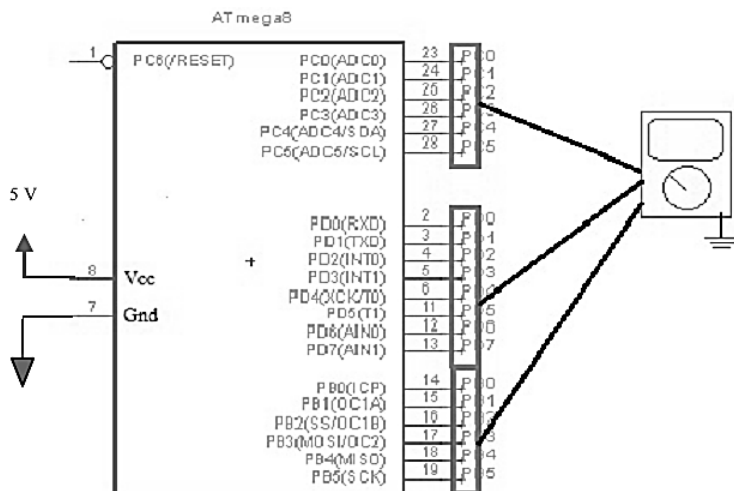
#### 4.2 Pengujian Rangkaian Mikrokontroler ATmega8

Untuk menguji rangkaian mikrokontroler, maka perlu diisi dengan program. Sebuah program sederhana dibuat untuk melakukan pengukuran *Port – Port* rangkaian mikrokontroler dengan cara memberi *logic 0* dan *1*. Untuk menandakan apakah rangkaian mikrokontroler tersebut bekerja, maka digunakan *LED* sebagai indikator. Dimana untuk pengujian rangkaian mikrokontroler langkah – langkah yang digunakan

hampir sama. Berikut langkah – langkah melakukan pengujian rangkaian mikrokontroler (ATmega8) :

1. Membuat program menggunakan *software Codevision AVR C Compiler*
2. Membuat *project* baru. Gunakan *CodeWizardAVR* untuk menentukan *Port – Port* mana yang akan digunakan pada rangkaian mikrokontroler. Untuk pengisian *logic 1 (high)* maka ganti *Data Direction* menjadi *out* dan *Pullup/Output Value* menjadi 1 untuk *Port A*, *Port B*, *Port C*, dan *Port D*.
3. Setelah itu pilih opsi *File → Generate, Save and Exit* dan beri nama *file* yang sama.
4. Untuk mengecek apakah terdapat peringatan atau *error* pada program tersebut tekan F9.
5. Men-setting *Fuse Bit* pada rangkaian mikrokontroler ATmega8 yang telah kita buat untuk mengatur *clock crystal* yang dipakai oleh mikrokontroler, proses ini dapat menggunakan *software PonyProg2000* atau *Khazama AVR Programmer*.
6. Langkah berikutnya adalah men-download program tersebut ke rangkaian mikrokontroler ATmega8. Terlebih dahulu, pastikan bahwa koneksi *PC* ke *chip* telah terhubung. Setelah itu tekan *Shift + F9* lalu pilih *Program to Chip*.
7. Untuk men-download *firmware* yang telah kita buat pada *CodeVision AVR* dapat menggunakan *software AVR Dude*, atau *Khazama AVR Programmer* guna menuliskan (*write*) *firmware* yang telah kita buat ke dalam mikrokontroler.
8. Setelah program di *download*, langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran masing – masing *pin* untuk tiap *Port LED* yang disertakan di *board* rangkaian mikrokontroler ini digunakan sebagai indikator.
9. Nyalakan *power supply*. Indikator *LED* menyala karena rangkaian mikrokontroler diisi dengan *logic 1 (high)*.
10. Selanjutnya adalah melakukan pengukuran di *VCC* dan di setiap *pin – pin* di *Port A*, *Port B*, *Port C*, dan *Port D* menggunakan avometer digital.

Pada gambar 4.7 berikut merupakan cara pengukuran tegangan pada rangkaian mikrokontroler ATmega8 di masing – masing *Port*, dimulai dari *Port A*, *Port B*, *Port C*, dan *Port D* dengan tegangan dari *power supply* sebesar 5 Volt.



**Gambar 4.7** Cara Pengukuran Tegangan Pada Port ATmega8

Hasil dari pengukuran rangkaian mikrokontroler dengan *logic 1 (high)* dan *logic 0 (low)* disajikan dalam Tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Hasil Pengukuran Tegangan Tiap Port Pada Rangkaian Mikrokontroler

PIN	PORT							
	A		B		C		D	
	High (Volt)	Low (Volt)	High (Volt)	Low (Volt)	High (Volt)	Low (Volt)	High (Volt)	Low (Volt)
0	4,95	0	4,90	0	4,90	0	4,95	0
1	4,95	0	4,90	0	4,90	0	4,95	0
4	4,95	0	4,90	0	4,90	0	4,95	0
5	4,95	0	4,90	0	4,90	0	4,95	0
6	4,95	0	4,90	0	4,90	0	4,95	0
7	4,95	0	4,90	0	4,90	0	4,95	0

Dari hasil pengujian di tiap Port rangkaian mikrokontroler, maka didapatkan hasil bahwa Port A, Port B, Port C dan Port D terdapat tegangan apabila diberikan *active high* dan tidak terdapat tegangan apabila diberikan *active low*. Setiap Port pada mikrokontroler berbeda karena rangkaian mikrokontroler mempunyai fungsi masing –



masing. Di setiap *pin* pada semua *Port* tidak terdapat masalah atau cacat pada kaki – kaki *pin*.

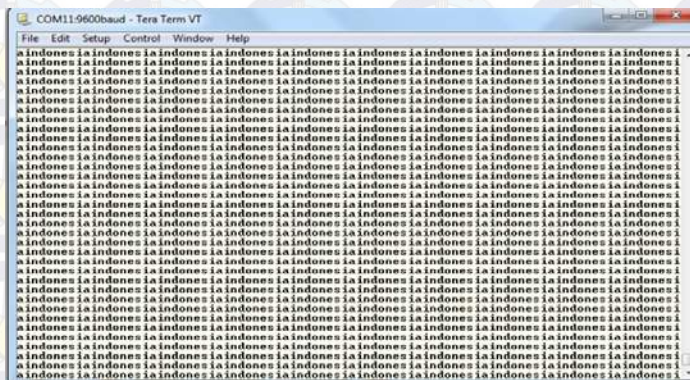
### 4.3 Pengujian Komunikasi Serial

Rangkaian ini digunakan untuk komunikasi serial antara mikrokontroler dan PC dengan media Wifi. Oleh karena itu, diperlukan sebuah modul TCP/IP (*Wiznet*) untuk menghubungkan antara mikrokontroler dengan *router* Wifi. Pengujian rangkaian dilakukan dengan menghubungkan mikrokontroler ATmega8 dengan modul *Wiznet* melalui konektor DB-9 kemudian dihubungkan ke PC menggunakan kabel UTP.

Selanjutnya membuat program pada *CodeVisionAVR* dan melihat tampilan datanya pada *Teraterm*. Program yang diberikan pada mikrokontroler seperti gambar 4.8 dan hasilnya dapat dilihat pada *Teraterm* seperti gambar 4.9.

```
while (1)
{
    // Place your code here
    printf("indonesia");
};
}
```

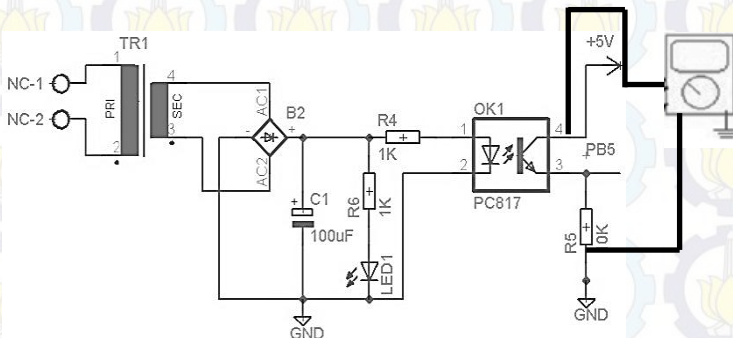
Gambar 4.8 Script Program Tes Serial Menggunakan TCP/IP



Gambar 4.9 Tampilan Pada *Teraterm*

#### 4.4 Pengujian Rangkaian Sensor Tegangan

Pengujian rangkaian sensor tegangan bertujuan untuk mengetahui sensor masih berfungsi atau tidak dengan mengukur tegangannya. Dilakukan dengan cara mengukur tegangan pada pin SCK dan pin GND pada mikrokontroler ATmega8 saat diberikan logika 1 dan logika 0. Cara pengukuran tegangan pada sensor tegangan dapat dilihat pada gambar 4.10. Dan, hasil pengukuran tegangan tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.3.



**Gambar 4.10** Cara Pengukuran Tegangan Pada Sensor Tegangan

**Tabel 4.3** Hasil Pengukuran Pada Sensor Tegangan

No.	Kondisi	Hasil Pembacaan (V)	Hasil Perhitungan (V)	Logika	Rerata Kesalahan (%)
1	ON	0,007	0	0	0
2	OFF	4,78	5	1	4,4

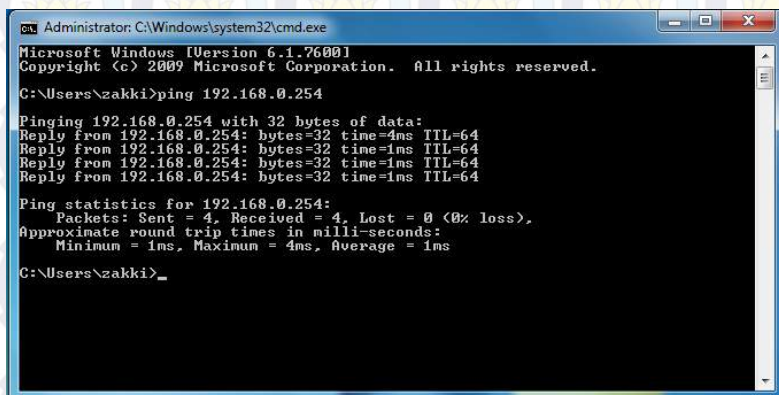
#### 4.5 Pengujian Sistem Komunikasi Menggunakan Router

Untuk mengetahui Router TP-LINK TL MR3020 dapat digunakan perlu dilakukan suatu pengujian koneksi. Router pada tugas akhir ini difungsikan sebagai AP (*Acess Point*) Mode. Pada mode ini, router akan bertindak sebagai pusat penghubung klien LAN nirkabel, dan dapat memberikan perluasan jaringan nirkabel untuk jaringan kabel. Hasil pengujian koneksi antara komputer dengan router TP-LINK dapat dilihat pada Gambar 4.11. Serta untuk menguji komunikasi data antara komputer dengan router TP-LINK TL MR3020 sudah dapat terjalin atau tidak dengan menggunakan program bawaan Microsoft yaitu *command*

*prompt* yang dapat dilihat pada gambar 4.12 berikut, pengujian dilakukan dengan ping IP Address Router TP LINK TL MR3020.



**Gambar 4.11** Koneksi Router TP-LINK MR-3020



**Gambar 4.12** Tampilan Uji Komunikasi Data

#### 4.6 Pengujian Kelas IP Jaringan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem komunikasi yang kita buat dapat berjalan pada kelas yang disediakan sebelumnya dan atau bisa berjalan dikelas yang lebih tinggi. Kelas IP jaringan yang lebih tinggi mempresentasikan bahwa alamat IP yang dapat dilayani juga semakin banyak. Secara *default router* TP LINK yang dipakai dalam tugas akhir ini bekerja pada kelas IP jaringan C. Hal

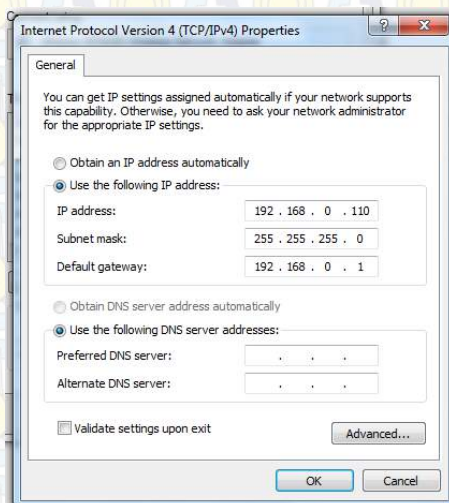
ini ditunjukkan dengan oktet pertama sampai oktet ketiga berfungsi sebagai *network id*, dan oktet keempat berfungsi sebagai *host id*.

#### 4.6.1 Pengujian Kelas IP Jaringan C

Pengujian pada kelas IP jaringan ini diawali dengan mengatur IP address wiznet WIZ110SR sebagai modul TCP/IP agar *network id*-nya sama dengan *network id* router TP LINK TL-MR3020. Selain itu IP address dari komputer *server* dan komputer *client* harus satu *network id* dengan *router* yang dipakai. Pengaturan IP Address dari komputer *server* untuk kelas IP jaringan C yaitu sebagai berikut :

IP address : 192.168.0.110  
Subnet mask : 255.255.255.0  
Default gateway : 192.168.0.1

Seperti yang terlihat pada gambar 4.13 merupakan pengaturan IP address di sisi komputer *server*.

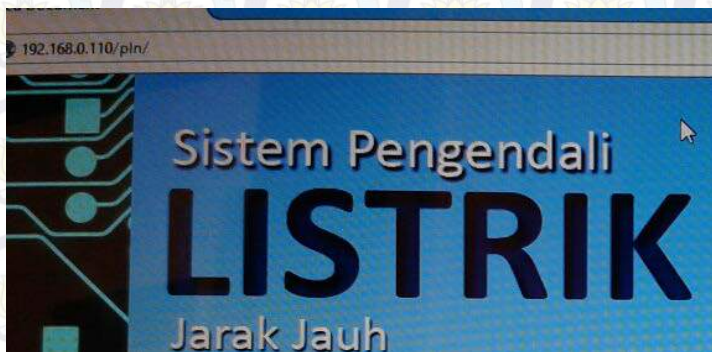


**Gambar 4.13** Pengaturan IP Address Komputer *Server*

Sebagai bukti bahwa komunikasi pada kelas IP jaringan ini bisa dilakukan adalah dengan mengakses file PHP *web* yang telah kita buat di komputer *server* melalui komputer *Client*. Pada gambar 4.14 berikut



adalah tampilan *web* pada komputer *client*, mengaksesnya dengan menuliskan “*ip address komputer server/file php*” pada *address bar web browser* yang kita digunakan (*Mozilla Firefox*).



**Gambar 4.14** Tampilan *Web* Pada Kelas IP Jaringan C

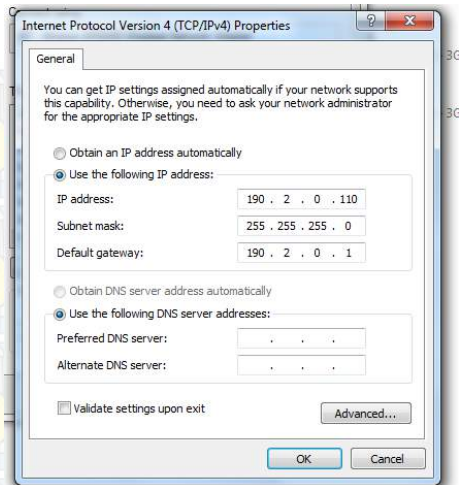
#### 4.6.2 Pengujian kelas IP Jaringan B

Langkah-langkah dalam melakukan pengujian pada kelas IP jaringan B sama dengan pengujian pada kelas IP jaringan C. Hanya saja *network id* dan *host id*-nya saja yang berbeda. *Network id* pada kelas IP jaringan B dari oktet pertama sampai oktet kedua, sedangkan oktet ketiga sampai oktet keempat sebagai *host id*.

Kelas IP jaringan B memiliki jumlah alamat IP yang dapat dilayani lebih banyak daripada kelas IP jaringan C. Hal ini dikarenakan *host id* pada kelas IP jaringan dimulai dari oktet ketiga-sampai keempat, sehingga bisa menghasilkan kombinasi alamat IP yang lebih banyak daripada kelas IP jaringan C yang *host id*-nya hanya pada oktet keempat. Pengaturan IP Address dari komputer *server* untuk kelas IP jaringan B yaitu sebagai berikut :

<i>IP address</i>	:	190.2.0.110
<i>Subnet mask</i>	:	255.255.255.0
<i>Default gateway</i>	:	190.2.0.1

Pada gambar 4.15 berikut ini merupakan pengaturan IP *address* disisi komputer *server*.



**Gambar 4.15** Pengaturan IP Address Komputer Server

Sebagai bukti bahwa komunikasi pada kelas IP jaringan ini bisa dilakukan adalah dengan mengakses file PHP *web* yang telah kita buat di komputer *server*. Pada gambar 4.16 berikut adalah tampilan *web* pada komputer *client*, cara mengaksesnya dengan menuliskan “*ip address komputer server/file php*” pada address bar *web* browser yang kita digunakan (*Mozilla Firefox*).



**Gambar 4.16** Tampilan Web Pada Kelas IP Jaringan B

#### 4.7 Pengujian Kemampuan Jarak Router Wifi

Pengujian kemampuan jarak *router* Wifi dalam tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari Wifi dalam menerima dan mengirimkan data dengan variasi jarak yang dibuat berbeda-beda. Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan perintah *ON* atau *OFF* pada *web* melalui komputer *server*, dan mengamati respon dari prototipe tersebut, serta mengukur durasi waktunya. Sebagai catatan, pengujian ini dilakukan dengan jarak berupa garis lurus yang diberikan antara PC dan *router* tanpa ada penghalang. Pada tabel 4.4 dibawah ini merupakan hasil pengujian dari kemampuan *router* Wifi.

**Tabel 4.4** Hasil Pengujian Kemampuan Jarak Router Wifi

Pengujian Ke-	Jarak PC-Router (meter)	Perintah	Durasi Respon Alat (sekon)	Kondisi Beban
1	5	OFF	1,42	Mati
2	10	ON	1,30	Hidup
3	15	OFF	1,70	Mati
4	20	ON	2,36	Hidup
5	25	OFF	1,12	Mati
6	30	ON	2,01	Hidup
7	35	OFF	0,62	Mati
8	40	ON	1,29	Hidup
9	45	OFF	1,44	Mati
10	50	ON	1,70	Hidup
11	55	OFF	1,08	Mati
12	60	ON	(Gagal)	Mati

Dari hasil pengujian kemampuan *router* Wifi didapatkan hasil bahwa pada jarak kurang dari 60 meter tanpa penghalang, *router* Wifi TP-LINK MR 3020 masih dapat terkoneksi dengan PC dan dapat menerima perintah (*ON/OFF*) dengan lancar. Hal ini dibuktikan dengan dengan kondisi beban pada alat yang berubah-ubah sesuai perintah yang kita berikan dengan durasi waktu  $\pm$  satu sekon. Rerata kesalahan pengiriman perintah adalah sebagai berikut :  $|(10-9)| \times 100\% = 0,1 \%$ . Jadi, rerata kesalahan pengiriman perintah melalui *web* sebesar 0,1 % dari jarak nol sampai 60 meter.



#### 4.8 Pengujian Aplikasi Website

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah perintah yang kita berikan pada *web* dapat tersambung dengan prototipe, dan prototipe dapat memberikan *feedback* yang kita inginkan. Langkah-langkah pengujian aplikasi *website* adalah sebagai berikut :

1. Koneksikan komputer *server* dengan jaringan nirkabel prototipe melalui *router* TP LINK.
2. Pada komputer *server*, buka *project form control system* pada *Visual Basic 6.0*
3. Komputer *Client* juga mengkoneksikan jaringan nirkabelnya dengan *router* TP LINK yang berada di prototipe.
4. Pada komputer *client*, buka *web* “Sistem Pengendali Listrik Jarak Jauh”. Dengan menuliskan “*ip address komputer server/pln*” pada address bar *web browser* (*Mozilla Firefox*)
5. Masuk ke menu data pelanggan.
6. Pada setiap pelanggan disertai dengan *bit button ON* dan *OFF* untuk melakukan pemutusan dan penyambungan listrik jarak jauh sesuai dengan ketentuan yang ada.
7. Setelah kita menekan perintah (*ON/OFF*), maka perintah akan diterima oleh *project* pada *Visual Basic*, yang kemudian akan mengirimkan data ke prototipe.
8. Hasil *feedback* dari prototipe akan dikirimkan ke *project* pada *Visual Basic* yang berada di PC *Server*, untuk diteruskan ke komputer *client*.
9. Pada *web* yang kita akses di PC *client*, kita tinggal merefresh maka *feedback* akan dimunculkan pada *web*.

##### 4.8.1 Pengujian Pengiriman Perintah OFF

Pengujian pengiriman perintah *OFF* digunakan untuk memutuskan aliran listrik di rumah pelanggan dengan *Wifi* menggunakan *web* ketika pelanggan melakukan tunggakan rekening listrik dengan periode satu bulan.

Pada pengujian ini diperlukan *stopwatch* untuk mengukur durasi *project* pada *Visual Basic* dalam menerima perintah yang dikirimkan melalui *web*, dan durasi *feedback* yang diterima oleh *project* pada *Visual Basic* sebagai konfirmasi dari relai bahwa aliran listrik di rumah pelanggan sudah terputus.



Hasil dari pengujian pengiriman perintah *OFF* melalui *web* untuk memutus aliran listrik di rumah pelanggan ditunjukkan pada tabel 4.5.

**Tabel 4.5** Pengujian Perintah *OFF* Melalui *Web*

Pengujian ke-	Status pada VB	Durasi Penerimaan pada VB	Feedback pada VB	Durasi Feedback pada VB	Kondisi Beban
1	<i>OFF</i>	2,19	0	3,51	Mati
2	<i>OFF</i>	1,76	0	2,72	Mati
3	<i>OFF</i>	2,71	0	4,59	Mati
4	<i>OFF</i>	2,69	0	4,43	Mati
5	<i>OFF</i>	2,05	0	2,83	Mati
6	<i>OFF</i>	2,26	0	2,90	Mati
7	<i>OFF</i>	1,87	0	2,59	Mati
8	<i>OFF</i>	6,87	0	7,65	Mati
9	<i>OFF</i>	2,09	0	2,88	Mati
10	<i>OFF</i>	1,26	0	2,36	Mati

Setelah aliran listrik pada rumah pelanggan telah terputus, maka sensor tegangan akan mengecek apakah masih ada tegangan yang mengalir ke rumah pelanggan. Setelah itu, *router* Wifi akan mengirimkan *feedback* tersebut ke *PC Server* dalam pemrograman *Visual Basic* seperti yang terlihat pada gambar 4.17. Respon alat terhadap perintah *OFF* dapat ditunjukkan pada Gambar 4.18.



**Gambar 4.17** Tampilan Pada *PC Server*



**Gambar 4.18** Respon Alat Terhadap Perintah *OFF*

Dari hasil pengujian pengiriman perintah *OFF* sebanyak sepuluh kali, didapat rata-rata durasi waktu penerimaan perintah pada *Visual Basic*, dan rata-rata durasi *feedback* pada *Visual Basic* yang dapat dihitung menggunakan persamaan dua sebagai berikut :

$$\text{Rata-rata durasi (s)} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{10}}{n} \dots\dots\dots (4.2)$$

Sehingga rata-rata durasi waktu penerimaan perintah pada *Visual Basic* :  $25,75/10 = 2,57$  sekon. Jadi, rata-rata durasi waktu penerimaan perintah pada *Visual Basic* adalah 2,57 sekon. Sedangkan, rata-rata durasi waktu *feedback* pada *Visual Basic* :  $36,46/10 = 3,64$  sekon. Jadi, rata-rata durasi waktu *feedback* pada *Visual Basic* adalah 3,64 sekon.

#### **4.8.2 Pengujian Pengiriman Perintah *ON***

Pengujian pengiriman perintah *ON* digunakan untuk menghidupkan kembali aliran listrik dirumah pelanggan dengan Wifi menggunakan *web* ketika pelanggan sudah melakukan pelunasan tunggakan rekening listrik untuk periode satu bulan.

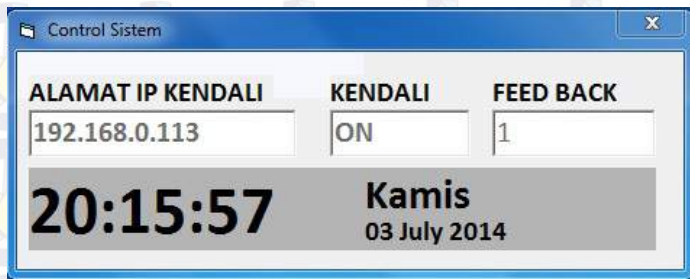
Pada pengujian ini diperlukan *stopwatch* untuk mengukur durasi *project* pada *Visual Basic* dalam menerima perintah yang dikirimkan melalui *web*, dan durasi *feedback* yang diterima oleh *project* pada *Visual Basic* sebagai konfirmasi dari relai bahwa aliran listrik dirumah pelanggan sudah terputus.

Hasil dari pengujian pengiriman perintah *ON* melalui *web* untuk memutus aliran listrik dirumah pelanggan ditunjukkan pada tabel 4.6.

**Tabel 4.6** Pengujian Perintah *ON* Melalui *Web*

Pengujian ke-	Status pada VB	Durasi Penerimaan pada VB	Feedback pada VB	Durasi Feedback pada VB	Kondisi Beban
1	ON	2,11	1	3,98	Hidup
2	ON	4,36	1	5,75	Hidup
3	ON	3,10	1	4,07	Hidup
4	ON	1,99	1	2,32	Hidup
5	ON	1,99	1	3,81	Hidup
6	ON	1,66	1	2,93	Hidup
7	ON	2,19	1	3,34	Hidup
8	ON	1,32	1	2,60	Hidup
9	ON	3,37	1	5,16	Hidup
10	ON	1,47	1	2,81	Hidup

Setelah aliran listrik pada rumah pelanggan telah hidup kembali, maka sensor tegangan pada prototipe akan melakukan pengecekan apakah ada tegangan yang mengalir ke rumah pelanggan atau tidak. Setelah itu, *router* Wifi akan mengirimkan *feedback* (umpan balik) berupa data digital nol (0) atau satu (1) tersebut ke *PC Server* dalam pemrograman *Visual Basic* seperti yang terlihat pada gambar 4.19 berikut. Sedangkan, respon alat terhadap perintah *ON* dapat ditunjukkan pada Gambar 4.20.



**Gambar 4.19** Tampilan Pada *PC Server*



**Gambar 4.20** Respon Alat Terhadap Perintah *ON*

Dari hasil pengujian pengiriman perintah *ON* sebanyak sepuluh kali, didapat rata-rata durasi waktu penerimaan perintah pada *Visual Basic*, dan rata-rata durasi *feedback* pada *Visual Basic* yang dapat dihitung menggunakan persamaan dua.

Sehingga rata-rata durasi waktu penerimaan perintah pada *Visual Basic* :  $23,56/10 = 2,35$  sekon. Jadi, rata-rata durasi waktu penerimaan perintah pada *Visual Basic* adalah 2,35 sekon. Sedangkan, rata-rata durasi waktu *feedback* pada *Visual Basic* :  $36,77/10 = 3,67$  sekon. Jadi, rata-rata durasi waktu *feedback* pada *Visual Basic* adalah 3,67 sekon.

#### **4.8.3 Pengujian Menu *Input* Karyawan**

Selain pengujian pengiriman perintah *ON* maupun *OFF* pada *web*, ada pengujian lain yang harus dilakukan salah satunya adalah pengujian menu *input* karyawan. Data karyawan yang di-*input*-kan adalah para karyawan yang diberi wewenang dan tanggung jawab untuk dapat mengakses *web* “Sistem Pengendali Listrik Jarak Jauh”. Dan, yang berhak melakukan *input* data karyawan tersebut adalah Administrator. Tampilan menu *input* karyawan pada *web* dapat dilihat seperti pada gambar 4.21 berikut.

Dan, data dari karyawan yang berhasil disimpan dalam *database* dapat dilihat pada gambar 4.22, untuk melihat data karyawan tersebut dengan cara menekan *link* “Lihat data karyawan>>>>”. Data karyawan yang ditampilkan adalah ID\_KAR, NAMA KARYAWAN, dan JABATAN. Untuk menguji apakah data karyawan yang telah kita *input*-kan sudah bisa mengakses *web* “Sistem Pengendali Listrik Jarak Jauh” atau tidak diperlihatkan pada gambar 4.23, dan gambar 4.24.



Sistem Pengendali  
**LISTRIK**  
Jarak Jauh

Home Data Pelanggan **Input Karyawan** Input Pelanggan Data Kontrol

ID KARYAWAN

NAMA KARYAWAN

PASSWORD

JABATAN

Lihat data karyawan >>>>>

**Gambar 4.21** Tampilan Menu *Input Karyawan*

Sistem Pengendali  
**LISTRIK**  
Jarak Jauh

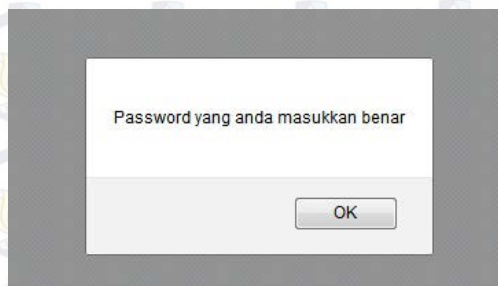
Home

ID_KAR	NAMA KARYAWAN	JABATAN
kar-001	akhiid bahtoni	admin
kar-002	Selamet	teknisi
kar-003	Imed	teknisi
kar-004	Fakhrus	teknisi
kar-005	Pujo	teknisi
kar-006	Supari	teknisi

**Gambar 4.22** Tampilan Data Karyawan



**Gambar 4.23** Tampilan *Login Web* Untuk kar-002



**Gambar 4.24** Tampilan Cek *Password*

#### **4.8.4 Pengujian Menu *Input* Pelanggan**

Pengujian selanjutnya adalah pengujian menu *input* karyawan. Data pelanggan yang di-*input*-kan adalah para pelanggan yang sesuai dengan syarat dan ketentuan yang ditetapkan oleh PLN untuk dapat di-control pemakaian tenaga listriknya melalui *web* “Sistem Pengendali Listrik Jarak Jauh”. Dan, yang berhak melakukan *input* data pelanggan tersebut adalah Administrator. Tampilan menu input pelanggan pada *web* dapat dilihat seperti pada gambar 4.25 berikut.

Dan, data dari pelanggan yang berhasil disimpan dalam *database* dapat dilihat pada gambar 4.26, yang merupakan menu Data Pelanggan. Data pelanggan yang ditampilkan adalah ID\_PEL, NAMA

PELANGGAN, ALAMAT SERIAL, TOT KWH, TOT TAG, TANGGAL JATUH TEMPO, STATUS, dan KENDALI.

Sistem Pengendali  
**LISTRIK**  
Jarak Jauh

Home Data Pelanggan Input Karyawan **Input Pelanggan** Data Kontrol

ID PELANGGAN

NAMA PELANGGAN

ALAMAT SERIAL

TOT KWH

TOT TAGIHAN

PERIODE JATUH TEMPO Tgl 1  18th Januari Tahun 2005

**Gambar 4.25** Tampilan Menu *Input Pelanggan*

Sistem Pengendali  
**LISTRIK**  
Jarak Jauh

Home Data Pelanggan Input Karyawan Input Pelanggan Data Kontrol

ID_PEL	NAMA PELANGGAN	ALAMAT SERIAL	TOT KWH	TOT TAG	TANGGAL JATUH TEMPO	STATUS	KENDALI
pel-001	akhd bahrani	192.168.0.113	30	10000	12 November 2012	OFF	ON OFF
pel-002	selamat	192.168.0.113	20	10000	22 Agustus 2012	ON	ON OFF

**Gambar 4.26** Tampilan Menu Data Pelanggan

#### 4.8.5 Pengujian Menu *Input Pembayaran*

Pengujian menu *input* pembayaran pada web “Sistem Pengendali Listrik Jarak Jauh” digunakan untuk menguji apakah data pembayaran yang kita masukkan untuk pelanggan tertentu dapat tersimpan atau tidak. Tampilan menu Pembayaran untuk salah satu

pelanggan dengan ID Pelanggan : pel-001 dapat dilihat pada gambar 4.27 berikut. Sedangkan, jika data pembayaran pelanggan berhasil disimpan maka tampilan yang akan keluar terlihat seperti pada gambar 4.28.

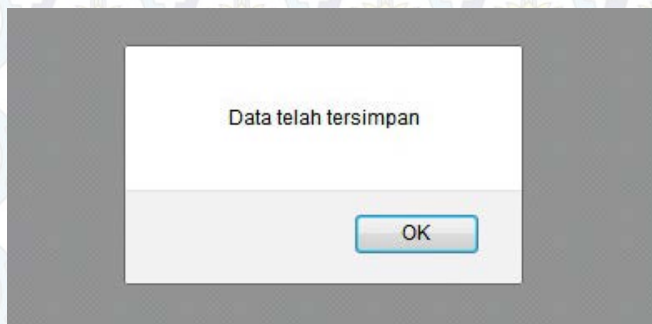


Sistem Pengendali  
**LISTRIK**  
Jarak Jauh

Home Data Pelanggan **Input Pembayaran** Input Karyawan Input Pelanggan Data Kontrol Help

ID PELANGGAN	<input type="text"/>	CEK PELANGGAN
ID PELANGGAN	pel-001	
NAMA PELANGGAN	budi	
TOTAL KWH	20	
TAGIHAN REKENING	200000	
TGL BAYAR	07/07/2014	
BAYAR	200000	
SIMPAN PEMBAYARAN		

**Gambar 4.27** Tampilan Menu *Input Pembayaran*



**Gambar 4.28** Tampilan Data Pembayaran Berhasil Tersimpan





## **BAB V**

### **PENUTUP**

Dari hasil yang telah didapatkan selama proses pembuatan alat untuk tugas akhir ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan dan saran agar nantinya bisa bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

#### **5.1 Kesimpulan**

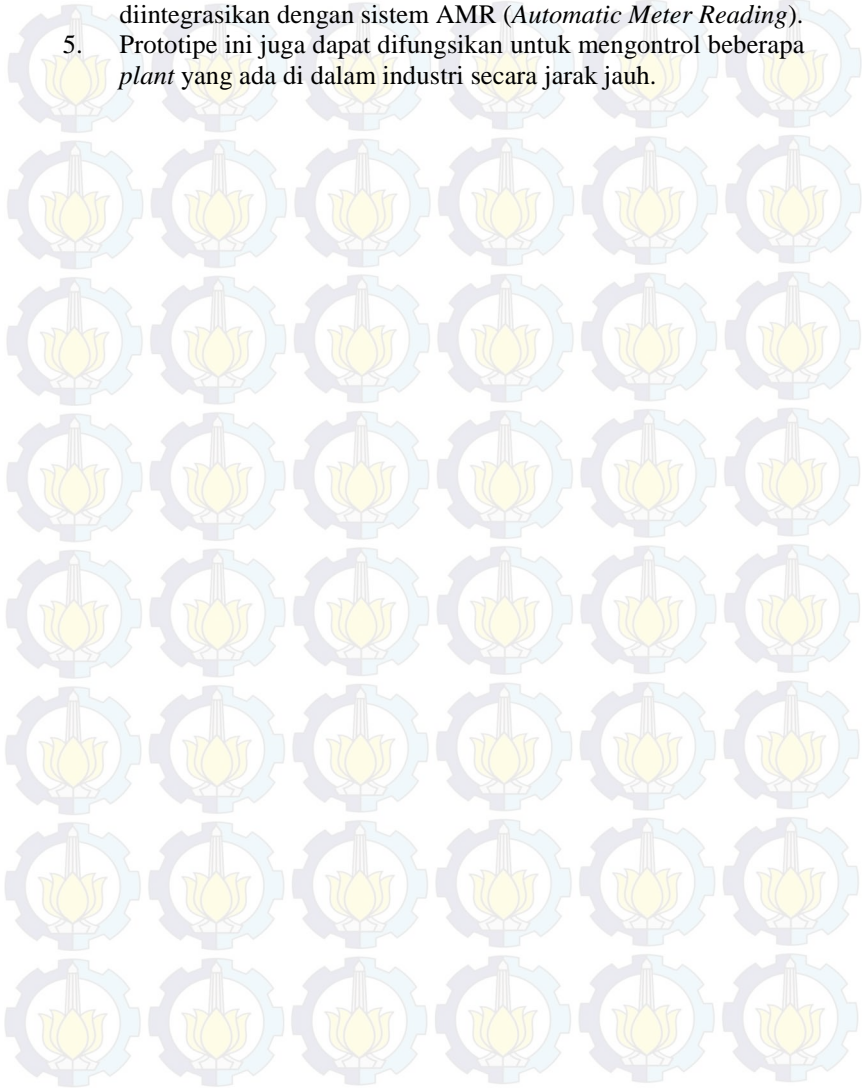
1. Prototipe Pemutus Saluran Rumah Golongan Pelanggan Kecil Menggunakan Mikrokontroler Dengan Media Wifi ini dapat menerima perintah (*ON/OFF*), dan mengirimkan *feedback* (0/1) ke *PC Server* secara jarak jauh dari 0 hingga 60 meter dengan rerata kesalahan pengiriman perintah sebesar 0,1%.
2. Pada pengujian pengiriman perintah, durasi waktu yang ditorehkan antara perintah *OFF*, dan perintah *ON* tidak terpaut jauh. Dengan hasil rata-rata durasi penerimaan perintah pada *Visual Basic* sebesar 2,57 sekon untuk perintah *OFF* dan 2,35 sekon untuk perintah *ON*, serta rata-rata durasi *feedback* pada *Visual Basic* sebesar 3,64 sekon untuk perintah *OFF* dan 3,67 sekon untuk perintah *ON*.
3. Pada tugas akhir ini, sensor tegangan hanya difungsikan untuk mendeteksi adanya tegangan atau tidak pada sisi pelanggan, dengan menggunakan logika 0 (tidak ada tegangan), dan logika 1 (ada tegangan).

#### **5.2 Saran**

Beberapa saran untuk pengembangan alat ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk implementasi pada pelanggan yang massal prototipe sebaiknya diletakkan di PHB-TR (Panel Hubung Bagi-Tegangan Rendah) dan system komunikasinya digabung untuk beberapa pelanggan agar keamanan alat terjamin.
2. Untuk pengembangannya, diperlukan sistem komunikasi yang lebih handal, cepat, dan memiliki jangkauan wilayah yang lebih luas, seperti memasang beberapa *hotspot* pada titik-titik tertentu.
3. Sebaiknya prototipe ini dipasang pada pelanggan yang memiliki *history* sering melakukan tunggakan tagihan pembayaran rekening listrik.

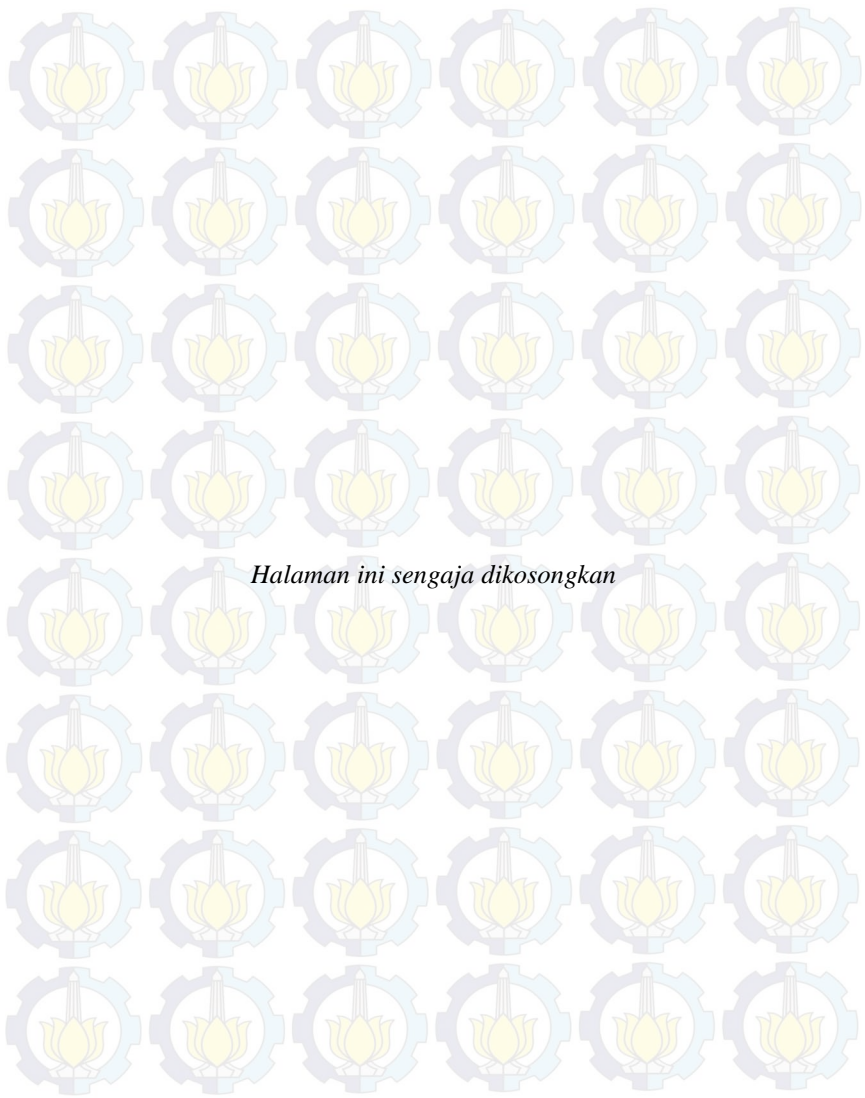
4. Untuk pengaplikasian untuk golongan pelanggan besar, pelanggan menengah, dan pelanggan kecil yang potensial dapat diintegrasikan dengan sistem AMR (*Automatic Meter Reading*).
5. Prototipe ini juga dapat difungsikan untuk mengontrol beberapa *plant* yang ada di dalam industri secara jarak jauh.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D Siregar, **Bab II; Jaringan Distribusi Tenaga Listrik**, <repository.usu.ac.id/bitstream/.../3/Chapter%20II.pdf>, 1 Juni 2014.
- [2] ....., **Bab II; Dasar Teori**, <elib.unikom.ac.id/.../jbptunikomppgdl-indrapurna-26...>, 1 Juni 2014 .
- [3] ....., **Atmel; 8-bit Atmel with 8Kbytes In-System Programmable Flash; ATmega8; ATmega8L**, <www.atmel.com/.../atmel-2486-8-bit-avr-microcontroller-atmega8\_1\_dat...>, 1 Juni 2014.
- [4] ....., **TP-Link TL-MR3020 3G Router Portable**, <http://www.tp-link.com/lk/products/details/?model=TL-MR3020>, 2 Maret 2014.
- [5] ....., **WIZ110SR User's Manual (Version 1.0)**, <www.wiznet.co.kr/UpLoad\_Files/.../WIZ110SR\_User\_Manual\_V1.0.0.p...>, 2 Maret 2014.
- [6] M Jafar Noor Yudianto, **Mengenal Kabel UTP Cross Dan Straight**, <ilmukomputer.org/.../Ilmu-komputer-Mengenal-Kabel...>, 15 Maret 2014.
- [7] S Silangit, **Bab II; Landasan Teori**, <repository.usu.ac.id/bitstream/.../3/Chapter%20II.pdf>, 17 Maret 2014.
- [8] Unesia Drajadispa, " Prototipe Pemutus Tegangan Melalui Modem Gsm Pada Pelanggan Tegangan Rendah Menggunakan Mikrokontroler", **Tugas Akhir**, Program D3 Teknik Elektro FTI-ITS, Surabaya, 2013.
- [9] Achmad Solichin, **Pemrograman Web dengan PHP dan MYSQL**, < achmatim.net/download/18/ ->, 27 Mei 2014.
- [10] Surya Mahendra dan Heriyanto, "Sistem *Monitoring* Limbah Cair Menggunakan Mikrokontroler Berbasis *Website*", **Tugas Akhir**, Program D3 Teknik Elektro FTI-ITS, Surabaya, 2012.
- [11] ....., **Panduan Praktis Pemrograman Visual Basic 6.0 Tingkat Lanjut**. Yogyakarta: penerbit ANDI. 2002.
- [12] Sutedjo Dharma Oetomo, Budi. **Konsep & Aplikasi Pemrograman Client Server dan Sistem Terdistribusi**. Yogyakarta: Penerbit ANDI. 2006.





*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## LAMPIRAN 1

### LISTING PROGRAM

#### 1. Listing Program Mikrokontroler Dengan CodeVision AVR

```
/*  
**
```

This program was produced by the  
CodeWizardAVR V2.04.4a Advanced  
Automatic Program Generator

© Copyright 1998-2009 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.  
<http://www.hpinfotech.com>

Project :

Version :

Date : 21/06/2014

Author : Zakki

Company :

Comments:

Chip type : ATmega8

Program type : Application

AVR Core Clock frequency: 11.059200 MHz

Memory model : Small

External RAM size : 0

Data Stack size : 256

```
*/
```

```
*/
```

```
#include <mega8.h>
```

```
#include <delay.h>
```

```
#ifndef RXB8
```

```
#define RXB8 1
#endif
```

```
#ifndef TXB8
#define TXB8 0
#endif
```

```
#ifndef UPE
#define UPE 2
#endif
```

```
#ifndef DOR
#define DOR 3
#endif
```

```
#ifndef FE
#define FE 4
#endif
```

```
#ifndef UDRE
#define UDRE 5
#endif
```

```
#ifndef RXC
#define RXC 7
#endif
```

```
#define FRAMING_ERROR (1<<FE)
#define PARITY_ERROR (1<<UPE)
#define DATA_OVERRUN (1<<DOR)
#define DATA_REGISTER_EMPTY (1<<UDRE)
#define RX_COMPLETE (1<<RXC)
```

```
int mode=1,cek;
```

```
// USART Receiver buffer
```

```
#define RX_BUFFER_SIZE 8
```

```
char rx_buffer[RX_BUFFER_SIZE];
```

```
#if RX_BUFFER_SIZE<256
```

```
unsigned char rx_wr_index,rx_rd_index,rx_counter;
```

```
#else
```

```
unsigned int rx_wr_index,rx_rd_index,rx_counter;
```

```
#endif
```

```
// This flag is set on USART Receiver buffer overflow  
bit rx_buffer_overflow;
```

```
// USART Receiver interrupt service routine
```

```
interrupt [USART_RXC] void usart_rx_isr(void)
```

```
{
```

```
char status,data;
```

```
status=UCSRA;
```

```
data=UDR;
```

```
if (data=='N')
```

```
{ mode=1;}
```

```
if (data=='F')
```

```
{ mode=0;}
```

```
if ((status & (FRAMING_ERROR | PARITY_ERROR |  
DATA_OVERRUN))==0)
```

```
{
```

```
rx_buffer[rx_wr_index]=data;
```

```
if (++rx_wr_index == RX_BUFFER_SIZE) rx_wr_index=0;
```

```
if (++rx_counter == RX_BUFFER_SIZE)
```

```
{
```

```
rx_counter=0;
```



```

        rx_buffer_overflow=1;
    };
};
}

#ifndef _DEBUG_TERMINAL_IO_
// Get a character from the USART Receiver buffer
#define _ALTERNATE_GETCHAR_
#pragma used+
char getchar(void)
{
    char data;
    while (rx_counter==0);
    data=rx_buffer[rx_rd_index];
    if (++rx_rd_index == RX_BUFFER_SIZE) rx_rd_index=0;
    #asm("cli")
    --rx_counter;
    #asm("sei")
    return data;
}
#pragma used-
#endif

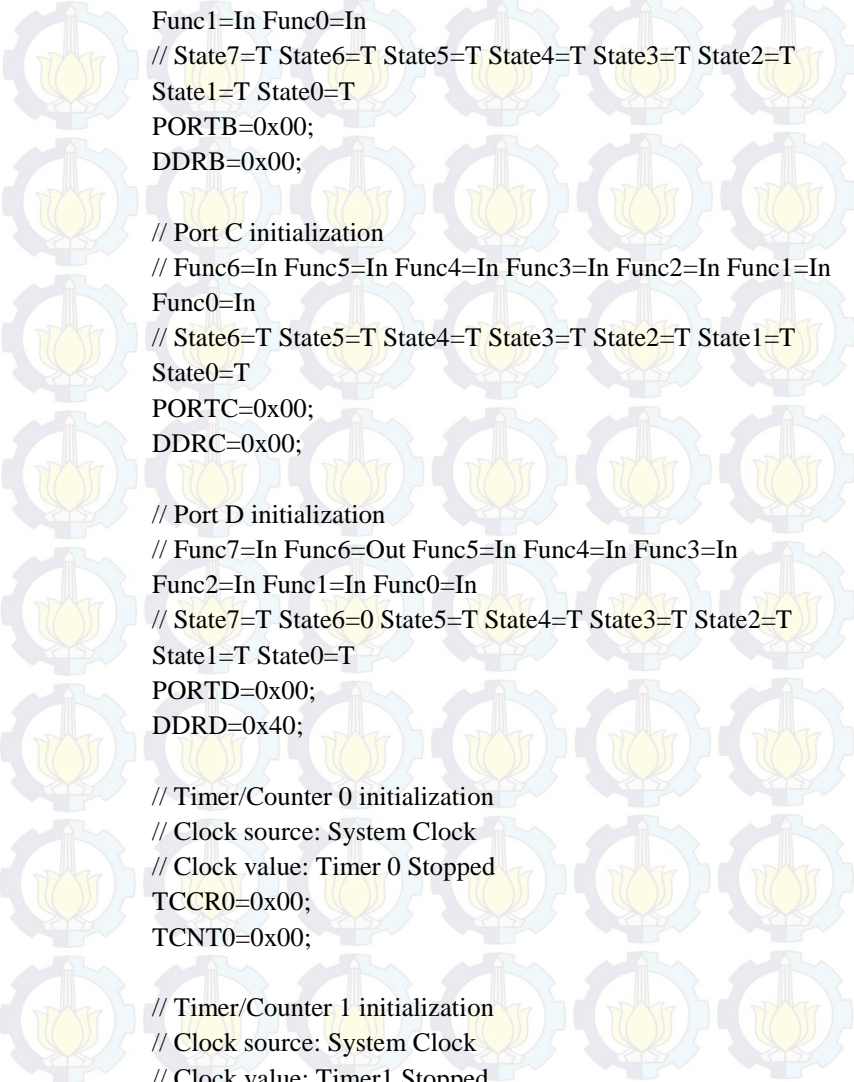
// Standard Input/Output functions
#include <stdio.h>

// Declare your global variables here

void main(void)
{
    // Declare your local variables here

    // Input/Output Ports initialization

```



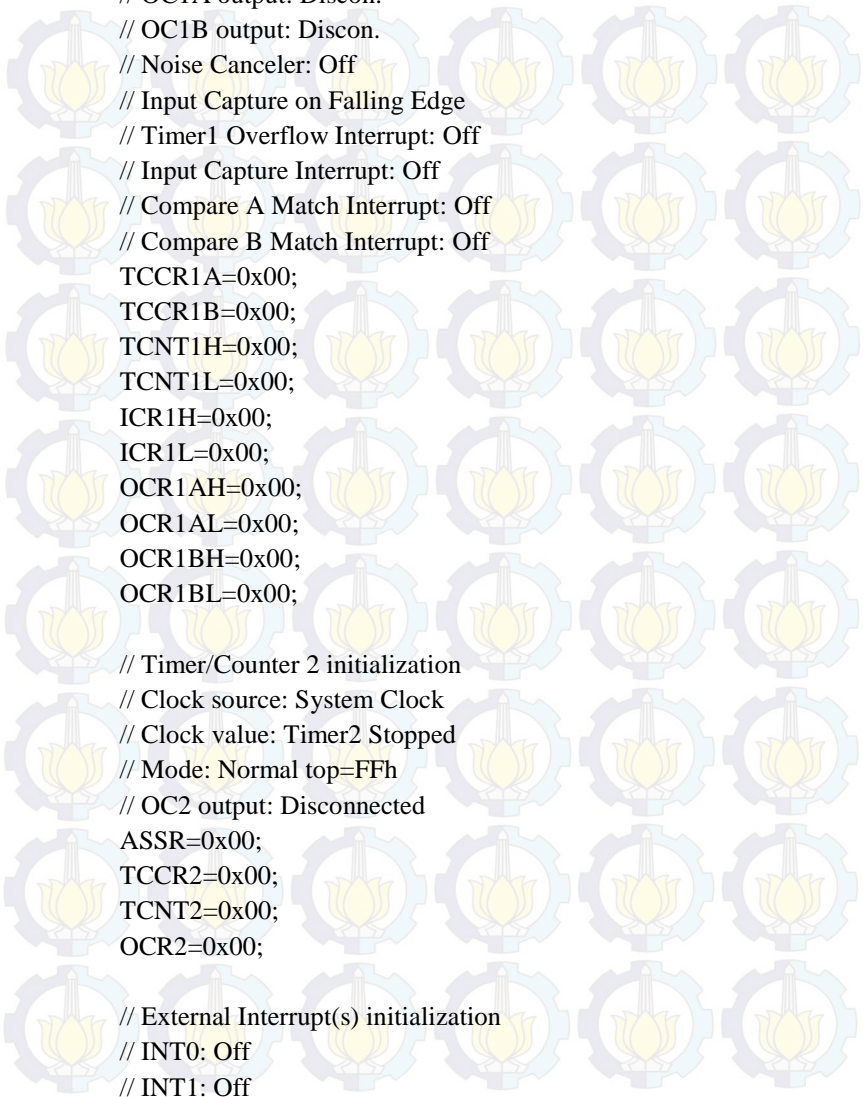
```
// Port B initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In
Func1=In Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T
State1=T State0=T
PORTB=0x00;
DDRB=0x00;

// Port C initialization
// Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
Func0=In
// State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T
State0=T
PORTC=0x00;
DDRC=0x00;

// Port D initialization
// Func7=In Func6=Out Func5=In Func4=In Func3=In
Func2=In Func1=In Func0=In
// State7=T State6=0 State5=T State4=T State3=T State2=T
State1=T State0=T
PORTD=0x00;
DDRD=0x40;

// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer 0 Stopped
TCCR0=0x00;
TCNT0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer1 Stopped
```



```
// Mode: Normal top=FFFFh
// OC1A output: Discon.
// OC1B output: Discon.
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=0x00;
TCCR1B=0x00;
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer2 Stopped
// Mode: Normal top=FFh
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0x00;
TCCR2=0x00;
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;

// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
```

MCUCR=0x00;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization

TIMSK=0x00;

// USART initialization

// Communication Parameters: 8 Data, 1 Stop, No Parity

// USART Receiver: On

// USART Transmitter: On

// USART Mode: Asynchronous

// USART Baud Rate: 9600

UCSRA=0x00;

UCSRB=0x98;

UCSRC=0x86;

UBRRH=0x00;

UBRRL=0x47;

// Analog Comparator initialization

// Analog Comparator: Off

// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off

ACSR=0x80;

SFIOR=0x00;

// Global enable interrupts

#asm("sei")

while (1)

{

// Place your code here

if (mode==1)

{

PORTD.6=1;

cek=PINB.5;



```

printf("%d",cek);
delay_ms(1000);
}
else
{
if(mode==0)
{
PORTD.6=0;
cek=PINB.5;
printf("%d",cek);
delay_ms(1000);
}
};
}
}

```

## 2. Listing Program PHP

### Halaman Login Web

```

<?php
$koneksi=mysql_connect("localhost","root","");
mysql_select_db("PLN");

$stabel=mysql_query("select * from tb_pelanggan");
$data=mysql_fetch_assoc($stabel);

?>

```

### Menu Data Pelanggan

```

<?php
$koneksi=mysql_connect("localhost","root","");
mysql_select_db("PLN");

```

```
$tabel=mysql_query("select * from tb_pelanggan  
ORDER BY id_pel ASC");
```

```
$data=mysql_fetch_assoc($tabel);
```

```
?>
```

```
<div id="menu">
```

```
<ul id="menu_bar">
```

```
<li><a href="index.php"><font  
face="Calibri"><b>Home</b></font></a></li>
```

```
<li id="pilih"><a href="pelanggan.php"><font  
color="#000000" face="Calibri">Data  
Pelanggan</font></a></li>
```

```
<li><a href="input_pembayaran.php"><font  
face="Calibri" color="#FFFFFF">Input  
Pembayaran</font></a></li>
```

```
<li><a href="input_karyawan.php"><font  
face="Calibri">Input Karyawan</font></a></li>
```

```
<li><a href="input_pelanggan.php"><font  
face="Calibri">Input Pelanggan</font></a></li>
```

```
<li><a href="data_control.php"><font face="Calibri"  
color="#FFFFFF">Data Kontrol</font></a></li>
```

```
<li><a href="help.php"><font face="Calibri"  
color="#FFFFFF">Help</font></a></li>
```

```
</ul>
```

```
</div>
```

```
<div id="content">
```

```
<table width="1001" border="0" cellspacing="0">
```

```
<tr>
```

```
<td width="61" height="42" bgcolor="#99CC00"><div  
align="center" class="style2">ID_PEL</div></td>
```

```
<td width="163" bgcolor="#99CC00"><span  
class="style2">NAMA PELANGGAN</span></td>
```

```

        <td width="145" bgcolor="#99CC00"><span
class="style2">ALAMAT_SERIAL</span></td>
        <td width="61" bgcolor="#99CC00"><div
align="center"><span class="style2">TOT
KWH</span></div></td>
        <td width="88" bgcolor="#99CC00"><div align="center"
class="style6">TOT TAGIHAN</div></td>
        <td bgcolor="#99CC00"><div align="center"><span
class="style6">TGL_JATUH TEMPO</span></div></td>
        <td bgcolor="#99CC00" ><div align="center"
class="style2">STATUS BAYAR</div></td>
        <td bgcolor="#99CC00" ><div align="center"
class="style2">KONDISI</div></td>
        <td bgcolor="#99CC00" ><div align="center"
class="style2">FEEDBACK</div></td>
        <td colspan="2" bgcolor="#99CC00" ><div
align="center" class="style2">KENDALI</div></td>
    </tr>
<?php
$angka=0;
do
{
    $angka=$angka+1;
    $warna=$angka % 2;
    if($warna==0)
    {
?>
        <tr>
        <td height="31" bgcolor="#FFFFFF" class="huruf"
align="center" ><span class="style17">

```

```

        <?php echo($data[id_pel]);    ?>
    </span></td>
    <td class="huruf" bgcolor="#FFFFFF"><span
class="style17">
        <?php echo($data[nama_pel]);    ?>
    </span></td>
    <td class="huruf" bgcolor="#FFFFFF"><span
class="style17">
        <?php echo($data[alamat_serial]);    ?>
    </span></td>
    <td align="center" class="huruf"
bgcolor="#FFFFFF"><span class="style17">
        <?php echo($data[tot_kwh]);    ?>
    </span></td>
    <td align="center" class="huruf"
bgcolor="#FFFFFF"><span class="style17">
        <?php echo($data[tot_tag]);    ?>
    </span></td>
    <td width="127" align="center" class="huruf"
bgcolor="#FFFFFF"><span class="style17">
        <?php echo($data[tgl_tag]);    ?>
    </span></td>
    <td width="94" align="center" bgcolor="#FFFFFF"
class="style18"><?php echo($data[status_bayar]);    ?></td>
    <td width="65" class="style4" align="center"
bgcolor="#FFFFFF"><span class="style17">
        <?php echo($data[status]);    ?>
    </span></td>
    <td width="73" align="center" bgcolor="#FFFFFF"
class="style18"><?php echo($data[fidback]);    ?></td>
    <td width="49" class="huruf" bgcolor="#FFFFFF"><form
id="form1" name="form1" method="post"

```



```

        action="on_control.php?id_pelanggan=<?php echo
        $data[id_pel]; ?>">

```

```

            <label>
                <div align="center">
                    <input type="submit" name="button3" id="button3"
value="ON" />
                </div>
            </label>
        </form>    </td>

```

```

        <td width="53" class="huruf" bgcolor="#FFFFFF"><div
align="center">
            <form id="form2" name="form2" method="post"
action="off_control.php?id_pelanggan=<?php echo
            $data[id_pel];?>">

```

```

                <label>
                    <input type="submit" name="button2" id="button2"
value="OFF" />
                </label>
            </form>
        </div></td>

```

```

    </tr>

```

```

    <?php
    }
    else
    {

```

```

        ?>

```

```

    <tr>

```

```

        <td height="31" bgcolor="#CCCCCC" class="huruf"
align="center" ><span class="style17">
            <?php echo($data[id_pel]); ?>
        </span></td>

```

```

        <td class="huruf" bgcolor="#CCCCCC"><span
class="style17">
            <?php echo($data[nama_pel]); ?>
        </span></td>
        <td class="huruf" bgcolor="#CCCCCC"><span
class="style17">
            <?php echo($data[alamat_serial]); ?>
        </span></td>
        <td align="center" class="huruf"
bgcolor="#CCCCCC"><span class="style17">
            <?php echo($data[tot_kwh]); ?>
        </span></td>
        <td align="center" class="huruf"
bgcolor="#CCCCCC"><span class="style17">
            <?php echo($data[tot_tag]); ?>
        </span></td>
        <td width="127" align="center" class="huruf"
bgcolor="#CCCCCC"><span class="style17">
            <?php echo($data[tgl_tag]); ?>
        </span></td>
        <td width="94" align="center" bgcolor="#CCCCCC"
class="style18"><?php echo($data[status_bayar]); ?></td>
        <td width="65" class="style4" align="center"
bgcolor="#CCCCCC"><span class="style17">
            <?php echo($data[status]); ?>
        </span></td>
        <td width="73" align="center" bgcolor="#CCCCCC"
class="style18"><?php echo($data[fidback]); ?></td>
        <td width="49" class="huruf"
bgcolor="#CCCCCC"><div align="center" class="style5">

```

```

        <form id="form1" name="form1" method="post"
        action="on_control.php?id_pelanggan=<?php echo
        $data[id_pel]; ?>">
            <label>
                <div align="center">
                    <input type="submit" name="button" id="button"
value="ON" />
                </div>
            </label>
        </form>

    </div></td>
    <td width="53" class="huruf" bgcolor="#CCCCCC"><div
align="center" class="style5" >
        <div align="center">
            <form id="form2" name="form2" method="post"
            action="off_control.php?id_pelanggan=<?php echo
            $data[id_pel];?>">
                <label>
                    <input type="submit" name="button2" id="button2"
value="OFF" />
                </label>
            </form>
        </div>

    </div></td>
</tr>

<?php
Input Pembayaran
<?php

```

```

$koneksi=mysql_connect("localhost","root","");
mysql_select_db("PLN");

$stabel=mysql_query("select * from tb_pelanggan");
$data=mysql_fetch_assoc($stabel);

$cek=$_GET["cek"];

if($cek==1)
{
    $id_pel=$_POST["id_pel"];
    $stabel=mysql_query("select * from
tb_pelanggan where id_pel='$id_pel'");
    $data=mysql_fetch_assoc($stabel);
}
?>

```

### **Input Karyawan**

```

<?php
$koneksi=mysql_connect("localhost","root","");
mysql_select_db("PLN");

$stabel=mysql_query("select * from tb_pelanggan");
$data=mysql_fetch_assoc($stabel);
?>

```

### **Input Pelanggan**

```

<?php
$koneksi=mysql_connect("localhost","root","");
mysql_select_db("PLN");

$stabel=mysql_query("select * from tb_pelanggan");

```



```

        $data=mysql_fetch_assoc($tabel);
    ?>

Data Control
    <?php
        $koneksi=mysql_connect("localhost","root","");
        mysql_select_db("PLN");

        $tabel_kontrol=mysql_query("select * from tb_control
ORDER BY id_control DESC");
        $data_kontrol=mysql_fetch_assoc($tabel_kontrol);
    ?>

    <?php
        $angka=0;
        do
        {
            $angka=$angka+1;
            $warna=$angka % 2;
            if($warna==0)
            {
                ?>
            }
            else
            {
                ?>
            }
        }
    <?php
        while($data_kontrol=mysql_fetch_assoc($tabel_kontrol));
    ?>

```

### 3. Listing Program Visual Basic 6.0

#### *Form Login*

```
Dim user_name As String
Dim psw As String

Private Sub Form_Load()

End Sub

Private Sub Text1_KeyPress(Index As Integer, KeyAscii As Integer)
    Select Case (Index)
        Case "0"
            If KeyAscii = 13 Then
                Text1(1).SetFocus
            End If
        Case "1"
            If KeyAscii = 13 Then
                Command1.SetFocus
            End If
    End Select
End Sub

Private Sub Command1_Click()
    user_name = Text1(0).Text
    psw = Text1(1).Text

    koneksi
    sql_tb_pengguna = "select * from tb_karyawan where id_kar=" &
user_name & " and pass=" & psw & ""
    tb_pengguna (sql_tb_pengguna)
    If rs_pengguna.RecordCount > 0 Then
        MsgBox "Password yang anda masukkan benar", vbOKOnly +
vbInformation, "Informasi"
```

```

Unload Me
Form1.Show
Else
    MsgBox "Password yang anda masukkan salah", vbOKOnly
    + vbInformation, "Informasi"
    Text1(0).Text = ""
    Text1(1).Text = ""
    Text1(0).SetFocus
End If

```

```

End Sub

```

### ***Form Control System***

```

Dim status As Byte
Dim status_rubah As Byte
Dim sHari, tgl_kondisi As String
Dim aHari
Dim kondisi, angka As Integer

Private Sub Form_Load()
    koneksi
    status = 0
    aHari = Array("Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis",
    "Jumat", "Sabtu")
End Sub

```

```

Private Sub Label5_Change()
    koneksi_control
    If rs_control.RecordCount <> 0 Then
        Text1.Text = rs_control(3)
        Text2.Text = rs_control(1)
    End If

```

```

If status_rubah = 1 And Label3.Caption = "Connected" Then
    Select Case Text2.Text
        Case "OFF"
            Winsock1.SendData "F" & Chr(13) & Chr(10)
        Case "ON"
            Winsock1.SendData "N" & Chr(13) & Chr(10)
    End Select
    status_rubah = 0
End If

If Label5.Caption = "9:0:0" Then
    tgl_kondisi = Format(Date, "mm/dd/yyyy")
    sql_tb_pengguna = "select * from tb_pelanggan where
status_bayar='belum lunas' && status='ON' && tgl_tag='" &
    tgl_kondisi & "'"
    tb_pengguna (sql_tb_pengguna)

    If rs_pengguna.RecordCount > 0 Then
        kondisi = 1
    End If
End If

End Sub

Private Sub Text2_Change()
    If status = 1 Then
        If Label3.Caption <> "Connected" Then
            Winsock1.Close
            Winsock1.RemoteHost = Text1.Text
            Winsock1.RemotePort = "5000"
            Winsock1.Connect
        End If
    End If
End Sub

```



```

        status_rubah = 1
    Else
        status = 1
    End If
End Sub

Private Sub Winsock1_Connect()
    Label3.Caption = "Connected"
End Sub

Private Sub Timer1_Timer()
    Label5.Caption = Format(Now, "h:n:s")
    sHari = aHari(Abs(Weekday(Date) - 1))

    Label6.Caption = "" & sHari & ""
    Label7.Caption = Format(Date, "dd mmmm yyyy")

    If kondisi = 1 Then
        konn.Execute "insert into tb_control values('','OFF',' " &
rs_pengguna(0) & " ','" & rs_pengguna(2) & " ','" & Label7.Caption
& " ','" & Label5.Caption & "')"
        konn.Execute "update tb_pelanggan set
status='OFF',status_bayar='belum lunas' where id_pel='" &
rs_pengguna(0) & "'"
        rs_pengguna.MoveNext
        If rs_pengguna.EOF = True Then
            kondisi = 0
            rs_pengguna.Requery
            rs_pengguna.Filter = adFilterNone
        End If
    End If

```

End If

End Sub

Private Sub Winsock1\_DataArrival(ByVal bytesTotal As Long)

Dim inData As String

Winsock1.GetData inData

inData = Replace(inData, vbLf, vbCrLf)

Text3.Text = inData

Text4.Text = rs\_control(2)

konn.Execute "update tb\_pelanggan set fidback = '" & Text3.Text  
& "'" where id\_pel = '" & Text4.Text & "'"

End Sub

Private Sub Winsock1\_Error(ByVal Number As Integer, Description  
As String, ByVal Scode As Long, ByVal Source As String, ByVal  
HelpFile As String, ByVal HelpContext As Long, CancelDisplay As  
Boolean)

MsgBox "Socket error, can't connect. Make sure host and port are  
correct or even if host exists.", vbInformation, "Attention!"

End Sub

Sub koneksi\_control()

sql\_tb\_control = "select \* from tb\_control ORDER BY id\_control  
DESC "

tb\_control (sql\_tb\_control)

End Sub

Sub koneksi\_pengguna()

```
sql_tb_pengguna = "select * from tb_pelanggan"  
tb_pengguna (sql_tb_pengguna)  
End Sub
```

### ***Module***

```
Public konn As New ADODB.Connection  
Public rs_control As New ADODB.Recordset  
Public rs_pengguna As New ADODB.Recordset
```

```
Sub koneksi()  
    If konn.State = 1 Then konn.Close  
    konn.Open "DRIVER={MySQL ODBC 5.1  
Driver};SERVER=localhost;DATABASE=pln;UID=root;PORT=33  
06;OPTION=3"  
    konn.CursorLocation = adUseClient  
End Sub
```

```
Sub tb_control(sql_tb_control As String)  
    If rs_control.State = 1 Then rs_control.Close  
    rs_control.Open sql_tb_control, konn, adOpenKeyset,  
adLockOptimistic
```

```
End Sub
```

```
Sub tb_pengguna(sql_tb_pengguna As String)  
    If rs_pengguna.State = 1 Then rs_pengguna.Close  
    rs_pengguna.Open sql_tb_pengguna, konn, adOpenKeyset,  
adLockOptimistic  
End Sub
```

## LAMPIRAN 2

### LISTING DATASHEET

#### 1. Datasheet ATmega8

##### Features

- High-performance, Low-power Atmel® AVR® 8-bit Microcontroller
- Advanced RISC Architecture
  - 130 Powerful Instructions – Most Single-clock Cycle Execution
  - 32 × 8 General Purpose Working Registers
  - Fully Static Operation
  - Up to 16MIPS Throughput at 16MHz
  - On-chip 2-cycle Multiplier
- High Endurance Non-volatile Memory segments
  - 8Kbytes of In-System Self-programmable Flash program memory
  - 512Bytes EEPROM
  - 1Kbyte Internal SRAM
  - Write/Erase Cycles: 10,000 Flash/100,000 EEPROM
  - Data retention: 20 years at 85°C/100 years at 25°C<sup>(1)</sup>
  - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
  - In-System Programming by On-chip Boot Program
  - True Read-While-Write Operation
  - Programming Lock for Software Security
- Peripheral Features
  - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescaler, one Compare Mode
  - One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode
  - Real Time Counter with Separate Oscillator
  - Three PWM Channels
  - 8-channel ADC in TQFP and QFN/MLF package
  - Eight Channels 10-bit Accuracy
  - 6-channel ADC in PDIP package
  - Six Channels 10-bit Accuracy
  - Byte-oriented Two-wire Serial Interface
  - Programmable Serial USART
  - Master/Slave SPI Serial Interface
  - Programmable Watchdog Timer with Separate On-chip Oscillator
  - On-chip Analog Comparator
- Special Microcontroller Features
  - Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection
  - Internal Calibrated RC Oscillator
  - External and Internal Interrupt Sources
  - Five Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, and Standby
- I/O and Packages
  - 23 Programmable I/O Lines
  - 28-lead PDIP, 32-lead TQFP, and 32-pad QFN/MLF
- Operating Voltages
  - 2.7V - 5.5V (ATmega8L)
  - 4.5V - 5.5V (ATmega8)
- Speed Grades
  - 0 - 8MHz (ATmega8L)
  - 0 - 16MHz (ATmega8)
- Power Consumption at 4MHz, 3V, 25°C
  - Active: 3.6mA
  - Idle Mode: 1.0mA
  - Power-down Mode: 0.5µA

Atmel®

**8-bit Atmel with  
8KBytes In-  
System  
Programmable  
Flash**

**ATmega8  
ATmega8L**

Rev 2486AA—AVR-02/2013

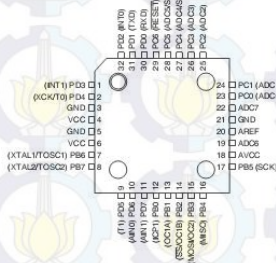
Atmel



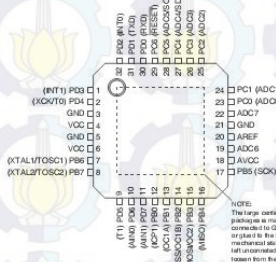
## Pin Configurations



**TQFP Top View**



**MLF Top View**



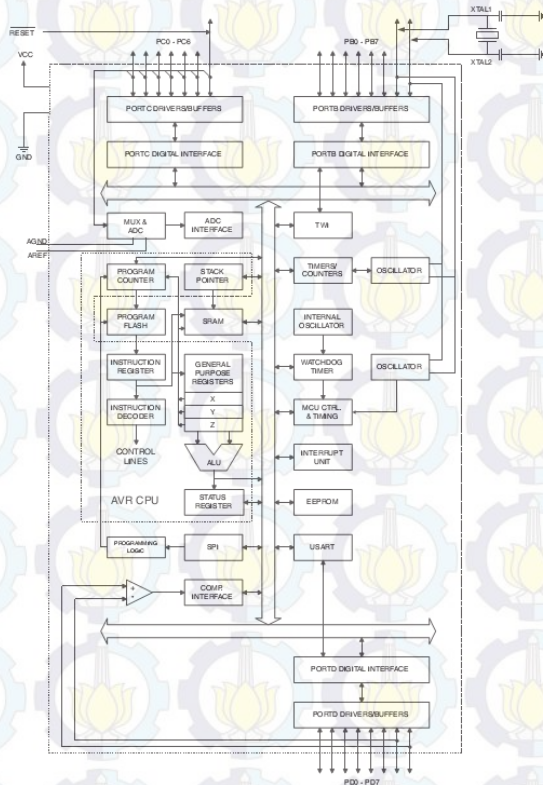
**NOTE:**  
The large center pad underneath the MLF packages is made of metal and internally connected to GND. It should be soldered to ground in the PCB to ensure good mechanical stability. If the center pad is left unsoldered, the package might loosen from the PCB.

## Overview

The Atmel®AVR® ATmega8 is a low-power CMOS 8-bit microcontroller based on the AVR RISC architecture. By executing powerful instructions in a single clock cycle, the ATmega8 achieves throughputs approaching 1MIPS per MHz, allowing the system designer to optimize power consumption versus processing speed.

## Block Diagram

Figure 1. Block Diagram



## ATmega8(L)

The Atmel® AVR® core combines a rich instruction set with 32 general purpose working registers. All the 32 registers are directly connected to the Arithmetic Logic Unit (ALU), allowing two independent registers to be accessed in one single instruction executed in one clock cycle. The resulting architecture is more code efficient while achieving throughputs up to ten times faster than conventional CISC microcontrollers.

The ATmega8 provides the following features: 8 Kbytes of In-System Programmable Flash with Read-While-Write capabilities, 512 bytes of EEPROM, 1 Kbyte of SRAM, 23 general purpose I/O lines, 32 general purpose working registers, three flexible Timer/Counters with compare modes, internal and external interrupts, a serial programmable USART, a byte oriented Two-wire Serial Interface, a 6-channel ADC (eight channels in TQFP and QFN/MLF packages) with 10-bit accuracy, a programmable Watchdog Timer with Internal Oscillator, an SPI serial port, and five software selectable power saving modes. The Idle mode stops the CPU while allowing the SRAM, Timer/Counters, SPI port, and interrupt system to continue functioning. The Power-down mode saves the register contents but freezes the Oscillator, disabling all other chip functions until the next Interrupt or Hardware Reset. In Power-save mode, the asynchronous timer continues to run, allowing the user to maintain a timer base while the rest of the device is sleeping. The ADC Noise Reduction mode stops the CPU and all I/O modules except asynchronous timer and ADC, to minimize switching noise during ADC conversions. In Standby mode, the crystal/resonator Oscillator is running while the rest of the device is sleeping. This allows very fast start-up combined with low-power consumption.

The device is manufactured using Atmel's high density non-volatile memory technology. The Flash Program memory can be reprogrammed In-System through an SPI serial interface, by a conventional non-volatile memory programmer, or by an On-chip boot program running on the AVR core. The boot program can use any interface to download the application program in the Application Flash memory. Software in the Boot Flash Section will continue to run while the Application Flash Section is updated, providing true Read-While-Write operation. By combining an 8-bit RISC CPU with In-System Self-Programmable Flash on a monolithic chip, the Atmel ATmega8 is a powerful microcontroller that provides a highly-flexible and cost-effective solution to many embedded control applications.

The ATmega8 is supported with a full suite of program and system development tools, including C compilers, macro assemblers, program simulators, and evaluation kits.

### Disclaimer

Typical values contained in this datasheet are based on simulations and characterization of other AVR microcontrollers manufactured on the same process technology. Minimum and Maximum values will be available after the device is characterized.

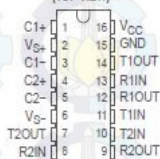
## 2. Datasheet MAX-232

### MAX232, MAX232I DUAL EIA-232 DRIVERS/RECEIVERS

SLLS047L – FEBRUARY 1989 – REVISED MARCH 2004

- Meets or Exceeds TIA/EIA-232-F and ITU Recommendation V.28
- Operates From a Single 5-V Power Supply With 1.0- $\mu$ F Charge-Pump Capacitors
- Operates Up To 120 kbit/s
- Two Drivers and Two Receivers
- $\pm 30$ -V Input Levels
- Low Supply Current . . . 8 mA Typical
- ESD Protection Exceeds JESD 22 – 2000-V Human-Body Model (A114-A)
- Upgrade With Improved ESD (15-kV HBM) and 0.1- $\mu$ F Charge-Pump Capacitors is Available With the MAX202
- Applications
  - TIA/EIA-232-F, Battery-Powered Systems, Terminals, Modems, and Computers

MAX232 . . . D, DW, N, OR NS PACKAGE  
MAX232I . . . D, DW, OR N PACKAGE  
(TOP VIEW)



#### description/ordering information

The MAX232 is a dual driver/receiver that includes a capacitive voltage generator to supply TIA/EIA-232-F voltage levels from a single 5-V supply. Each receiver converts TIA/EIA-232-F inputs to 5-V TTL/CMOS levels. These receivers have a typical threshold of 1.3 V, a typical hysteresis of 0.5 V, and can accept  $\pm 30$ -V inputs. Each driver converts TTL/CMOS input levels into TIA/EIA-232-F levels. The driver, receiver, and voltage-generator functions are available as cells in the Texas Instruments LinASIC™ library.

#### ORDERING INFORMATION

TA	PACKAGE†	ORDERABLE PART NUMBER	TOP-SIDE MARKING
0°C to 70°C	PDIP (N)	Tube of 25	MAX232N
	SOIC (D)	Tube of 40	MAX232D
		Reel of 2500	MAX232DR
	SOIC (DW)	Tube of 40	MAX232DW
		Reel of 2000	MAX232DWR
	SOP (NS)	Reel of 2000	MAX232NSR
-40°C to 85°C	PDIP (N)	Tube of 25	MAX232IN
	SOIC (D)	Tube of 40	MAX232ID
		Reel of 2500	MAX232IDR
	SOIC (DW)	Tube of 40	MAX232IDW
		Reel of 2000	MAX232IDWR
			MAX232I

† Package drawings, standard packing quantities, thermal data, symbolization, and PCB design guidelines are available at [www.ti.com/package](http://www.ti.com/package).



Please be aware that an important notice concerning availability, standard warranty, and use in critical applications of Texas Instruments semiconductor products and disclaimers thereto appears at the end of this data sheet.

LinASIC is a trademark of Texas Instruments.

PRODUCTION DATA Information is current as of publication date. Products conform to specifications per the terms of Texas Instruments standard warranty. Production processing does not necessarily include testing of all parameters.



POST OFFICE BOX 988003 • DALLAS, TEXAS 75298

Copyright © 2004, Texas Instruments Incorporated



# **MAX232, MAX232I** **DUAL EIA-232 DRIVERS/RECEIVERS**

SLLS047L - FEBRUARY 1989 - REVISED MARCH 2004

## **Function Tables**

### **EACH DRIVER**

INPUT T1IN	OUTPUT T1OUT
L	H
H	L

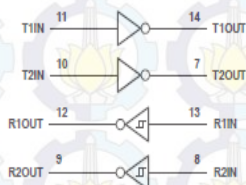
H = high level, L = low level

### **EACH RECEIVER**

INPUT R1IN	OUTPUT R1OUT
L	H
H	L

H = high level, L = low level

logic diagram (positive logic)



# **MAX232, MAX232I** **DUAL EIA-232 DRIVERS/RECEIVERS**

SLLS047L - FEBRUARY 1989 - REVISED MARCH 2004

## **absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)<sup>†</sup>**

Input supply voltage range, $V_{CC}$ (see Note 1)	-0.3 V to 6 V
Positive output supply voltage range, $V_{S+}$	$V_{CC} - 0.3$ V to 15 V
Negative output supply voltage range, $V_{S-}$	-0.3 V to -15 V
Input voltage range, $V_I$ : Driver	-0.3 V to $V_{CC} + 0.3$ V
Receiver	$\pm 30$ V
Output voltage range, $V_O$ : T1OUT, T2OUT	$V_{S-} - 0.3$ V to $V_{S+} + 0.3$ V
R1OUT, R2OUT	-0.3 V to $V_{CC} + 0.3$ V
Short-circuit duration: T1OUT, T2OUT	Unlimited
Package thermal impedance, $\theta_{JA}$ (see Notes 2 and 3): D package	73°C/W
DW package	67°C/W
N package	67°C/W
NS package	64°C/W
Operating virtual junction temperature, $T_J$	150°C
Storage temperature range, $T_{stg}$	-65°C to 150°C

<sup>†</sup> Stresses beyond those listed under "absolute maximum ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated under "recommended operating conditions" is not implied. Exposure to absolute-maximum-rated conditions for extended periods may affect device reliability.

NOTES: 1. All voltages are with respect to network GND.

2. Maximum power dissipation is a function of  $T_J(\text{max})$ ,  $\theta_{JA}$ , and  $T_A$ . The maximum allowable power dissipation at any allowable ambient temperature is  $P_D = (T_J(\text{max}) - T_A)/\theta_{JA}$ . Operating at the absolute maximum  $T_J$  of 150°C can affect reliability.

3. The package thermal impedance is calculated in accordance with JEDEC 51-7.

## **recommended operating conditions**

		MIN	NOM	MAX	UNIT
$V_{CC}$	Supply voltage	4.5	5	5.5	V
$V_{IH}$	High-level input voltage (T1IN, T2IN)	2			V
$V_{IL}$	Low-level input voltage (T1IN, T2IN)			0.8	V
R1IN, R2IN	Receiver input voltage			$\pm 30$	V
$T_A$	Operating free-air temperature	MAX232	0	70	°C
		MAX232I	-40	85	

## **electrical characteristics over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature (unless otherwise noted) (see Note 4 and Figure 4)**

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP <sup>‡</sup>	MAX	UNIT
$I_{CC}$	Supply current $V_{CC} = 5.5$ V, $T_A = 25^\circ\text{C}$		8	10	mA

<sup>‡</sup> All typical values are at  $V_{CC} = 5$  V and  $T_A = 25^\circ\text{C}$ .

NOTE 4: Test conditions are C1-C4 = 1  $\mu\text{F}$  at  $V_{CC} = 5$  V  $\pm 0.5$  V.

# **MAX232, MAX2321** **DUAL EIA-232 DRIVERS/RECEIVERS**

SLL5047L - FEBRUARY 1989 - REVISED MARCH 2004

## **DRIVER SECTION**

electrical characteristics over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature range (see Note 4)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
V <sub>OH</sub> High-level output voltage	T1OUT, T2OUT R <sub>L</sub> = 3 kΩ to GND	5	7		V
V <sub>OL</sub> Low-level output voltage‡	T1OUT, T2OUT R <sub>L</sub> = 3 kΩ to GND		-7	-5	V
r <sub>O</sub> Output resistance	T1OUT, T2OUT V <sub>GS</sub> = V <sub>S</sub> = 0, V <sub>O</sub> = ±2 V	300			Ω
I <sub>OS</sub> § Short-circuit output current	T1OUT, T2OUT V <sub>CC</sub> = 5.5 V, V <sub>O</sub> = 0		±10		mA
I <sub>IS</sub> Short-circuit input current	T1IN, T2IN V <sub>I</sub> = 0			200	μA

† All typical values are at V<sub>CC</sub> = 5 V, T<sub>A</sub> = 25°C.

‡ The algebraic convention, in which the least-positive (most negative) value is designated minimum, is used in this data sheet for logic voltage levels only.

§ Not more than one output should be shorted at a time.

NOTE 4: Test conditions are C1-C4 = 1 μF at V<sub>CC</sub> = 5 V ± 0.5 V.

switching characteristics, V<sub>CC</sub> = 5 V, T<sub>A</sub> = 25°C (see Note 4)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
SR Driver slew rate	R <sub>L</sub> = 3 kΩ to 7 kΩ, See Figure 2			30	V/μs
GR(t) Driver transition region slew rate	See Figure 3		3		V/μs
Data rate	One TOUT switching		120		kbit/s

NOTE 4: Test conditions are C1-C4 = 1 μF at V<sub>CC</sub> = 5 V ± 0.5 V.

## **RECEIVER SECTION**

electrical characteristics over recommended ranges of supply voltage and operating free-air temperature range (see Note 4)

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP†	MAX	UNIT
V <sub>OH</sub> High-level output voltage	R1OUT, R2OUT I <sub>QH</sub> = -1 mA	3.5			V
V <sub>OL</sub> Low-level output voltage‡	R1OUT, R2OUT I <sub>QL</sub> = 3.2 mA			0.4	V
V <sub>IT+</sub> Receiver positive-going input threshold voltage	R1IN, R2IN V <sub>CC</sub> = 5 V, T <sub>A</sub> = 25°C		1.7	2.4	V
V <sub>IT-</sub> Receiver negative-going input threshold voltage	R1IN, R2IN V <sub>CC</sub> = 5 V, T <sub>A</sub> = 25°C	0.8	1.2		V
V <sub>HY</sub> Input hysteresis voltage	R1IN, R2IN V <sub>CC</sub> = 5 V	0.2	0.5	1	V
η Receiver input resistance	R1IN, R2IN V <sub>CC</sub> = 5, T <sub>A</sub> = 25°C	3	5	7	kΩ

† All typical values are at V<sub>CC</sub> = 5 V, T<sub>A</sub> = 25°C.

‡ The algebraic convention, in which the least-positive (most negative) value is designated minimum, is used in this data sheet for logic voltage levels only.

NOTE 4: Test conditions are C1-C4 = 1 μF at V<sub>CC</sub> = 5 V ± 0.5 V.

switching characteristics, V<sub>CC</sub> = 5 V, T<sub>A</sub> = 25°C (see Note 4 and Figure 1)

PARAMETER	TYP	UNIT
t <sub>PLH(R)</sub> Receiver propagation delay time, low- to high-level output	500	ns
t <sub>PHL(R)</sub> Receiver propagation delay time, high- to low-level output	500	ns

NOTE 4: Test conditions are C1-C4 = 1 μF at V<sub>CC</sub> = 5 V ± 0.5 V.



POST OFFICE BOX 655303 • DALLAS, TEXAS 75265

### 3. Datasheet Relay

OMRON

#### General-purpose Relay

# MY

Versatile, Multi-featured, Two- and Four-Pole Miniature Power Relays for Sequence Control and Power Switching Applications

- Increased reliability through automated production.
- Multiple features available, including LED indicator, test button, bifurcated contacts, built-in diode and CR (surge suppression).
- Max. switching current: two-pole/10 A, four-pole/5 A.
- Environment-friendly cadmium-free contacts.
- Built-in operation indicator and name-plate is standard.



#### Ordering Information

##### ■ RELAYS

##### Standard Coil Polarity

Type	Contact form	Model		
		Plug-in socket/Solder terminals		
		Standard with LED indicator	With LED indicator and test button	Without LED indicator
Standard	DPDT	MY2N	MY2IN	MY2
	4PDT	MY4N	MY4IN	MY4
	4PDT (bifurcated)	MY4ZN	MY4ZIN	MY4Z
With built-in diode (DC only)	DPDT	MY2N-D2	MY2IN-D2	—
	4PDT	MY4N-D2	MY4IN-D2	—
	4PDT (bifurcated)	MY4ZN-D2	MY4ZIN-D2	—
With built-in CR (220/240 VAC, 110/120 VAC only)	DPDT	MY2N-CR	MY2IN-CR	—
	4PDT	MY4N-CR	MY4IN-CR	—
	4PDT (bifurcated)	MY4ZN-CR	MY4ZIN-CR	—

**Note:** 1. When ordering, add the rated coil voltage to the model number. Rated coil voltages are given in the coil ratings table.

Example: MY2 AC6(S)

↑  
Rated coil voltage

2. Arc barrier standard on all four-pole relays.
3. Other models also available, such as, three-pole versions, flangemount, PCB, etc. Contact your Omron Representative for details.



Ordering Information - continued from previous page

# Reverse Coil Polarity

Type	Contact form	Model	
		Plug-in socket/Solder terminals	With LED indicator and test button
Standard (DC only)	DPDT	MY2N1	MY2IN1
	4PDT	MY4N1	MY4IN1
	4PDT (bifurcated)	MY4ZN1	MY4ZIN1
With built-in diode (DC only)	DPDT	MY2N1-D2	MY2IN1-D2
	4PDT	MY4N1-D2	MY4IN1-D2
	4PDT (bifurcated)	MY4ZN1-D2	MY4ZIN1-D2

**Note:** 1. When ordering, add the rated coil voltage to the model number. Rated coil voltages are given in the coil ratings table.  
Example: MY2 AC6(S)

↑  
Rated coil voltage

2. Arc barrier standard on all four-pole relays.

## Specifications

### ■ COIL RATINGS

Rated voltage	Rated current		Coil resistance	Inductance (reference value)		Must operate	Must release	Max. voltage	Power consumption (approx.)
	50 Hz	60 Hz		Arm. OFF	Arm. ON				
AC	6 V*	214.1 mA	183 mA	12.2 Ω	0.04 H	0.08 H	80% max.	30% min.	110%
	12 V	106.5 mA	91 mA	46 Ω	0.17 H	0.33 H			
	24 V	53.8 mA	46 mA	180 Ω	0.69 H	1.30 H			
	48 V*	25.7 mA	22 mA	788 Ω	3.22 H	5.66 H			
	110/120 V	9.9/10.8 mA	8.4/9.2 mA	4,430 Ω	19.20 H	32.1 H			
	220/240 V	4.8/5.3 mA	4.2/4.6 mA	18,790 Ω	83.50 H	136.4 H			
DC	6 V*	151 mA		39.8 Ω	0.17 H	0.33 H	10% min.		1.0 to 1.2 VA (60 Hz) 0.9 to 1.1 VA (60 Hz) 0.9 W
	12 V	75 mA		160 Ω	0.73 H	1.37 H			
	24 V	37.7 mA		636 Ω	3.20 H	5.72 H			
	48 V*	18.8 mA		2,560 Ω	10.60 H	21.0 H			
	100/110 V	9.0/9.9 mA		11,100 Ω	45.60 H	86.2 H			

- Note:** 1. The rated current and coil resistance are measured at a coil temperature of 23°C with tolerances of +15%/–20% for rated currents and ±15% for DC coil resistance.  
2. Performance characteristic data are measured at a coil temperature of 23°C.  
3. AC coil resistance and impedance are provided as reference values (at 60 Hz).  
4. Power consumption drop was measured for the above data. When driving transistors, check leakage current and connect a bleeder resistor if required.  
5. Rated voltage denoted by "\*" will be manufactured upon request. Ask your OMRON representative.

## ■ CONTACT RATINGS

Item	2-pole		4-pole		4-pole (bifurcated)	
	Resistive load ( $\cos\phi = 1$ )	Inductive load ( $\cos\phi = 0.4$ , L/R = 7 ms)	Resistive load ( $\cos\phi = 1$ )	Inductive load ( $\cos\phi = 0.4$ , L/R = 7 ms)	Resistive load ( $\cos\phi = 1$ )	Inductive load ( $\cos\phi = 0.4$ , L/R = 7 ms)
Rated load	5A, 250 VAC 5A, 30 VDC	2A, 250 VAC 2A, 30 VDC	3 A, 250 VAC 3 A, 30 VDC	0.8 A, 250 VAC 1.5 A, 30 VDC	3 A, 250 VAC 3 A, 30 VDC	0.8 A, 250 VAC 1.5 A, 30 VDC
Carry current	10 A (See Note.)		5 A (See Note.)			
Max. switching voltage	250 VAC 125 VDC		250 VAC 125 VDC			
Max. switching current	10 A		5 A			
Max. switching capacity	2,500 VA 300 W	1,250 VA 300 W	1,250 VA 150 W	500 VA 150 W	1,250 VA 150 W	500 VA 150 W

**Note:** Do not exceed the carry current of a Socket in use.

## ■ CHARACTERISTICS

Contact resistance		100 mΩ max.
Operate time		20 ms max.
Release time		20 ms max.
Max. operating frequency	Mechanical	18,000 operations/hr
	Electrical	1,800 operations/hr (under rated load)
Insulation resistance		1,000 MΩ min. (at 500 VDC)
Dielectric withstand voltage		2,000 VAC, 50/60 Hz for 1.0 min (1,000 VAC between contacts of same polarity)
Vibration resistance		Destruction: 10 to 55 Hz, 1.0 mm double amplitude Malfunction: 10 to 55 Hz, 1.0 mm double amplitude
Shock resistance		Destruction: 1,000 m/s <sup>2</sup> (approx. 100G) Malfunction: 200 m/s <sup>2</sup> (approx. 20G)
Life expectancy		See the following table.
Ambient temperature	Operating	-55°C to 70°C (-67°F to 158°F) with no icing (See Note.)
Ambient humidity	Operating	35% to 85%
Weight		Approx. 35 g

**Note:** The values given above are initial values.

## ■ LIFE EXPECTANCY CHARACTERISTICS

Pole	Mechanical life (at 18,000 operations/hr)	Electrical life (at 1,800 operations/hr under rated load)
2-pole	AC: 50,000,000 operations min. DC: 100,000,000 operations min.	500,000 operations min.
4-pole		200,000 operations min.
4-pole (bifurcated)	20,000,000 operations min.	100,000 operations min.

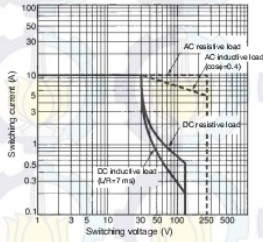
## ■ APPROVED STANDARDS

VDE, UL, CSA, IMQ, CE

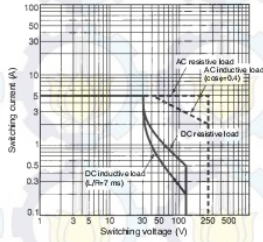
## Engineering Data

### ■ MAXIMUM SWITCHING CAPACITY

MY2

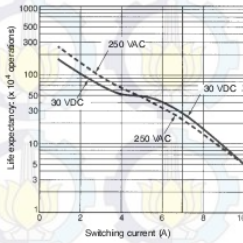


MY4, MY4Z

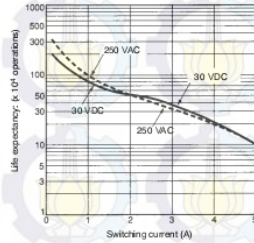


### ■ LIFE EXPECTANCY

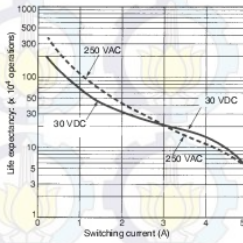
MY2 (Resistive Loads)



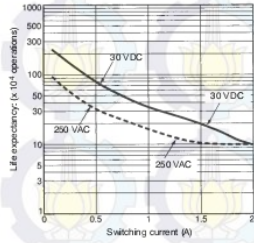
MY2 (Inductive Loads)



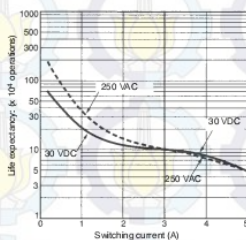
MY4 (Resistive Loads)



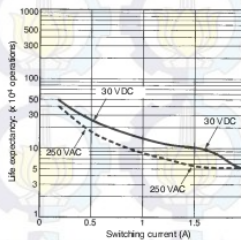
MY4 (Inductive Loads)



MY4Z (Resistive Loads)



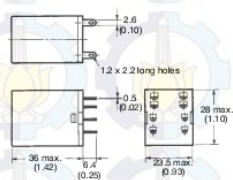
MY4Z (Inductive Loads)



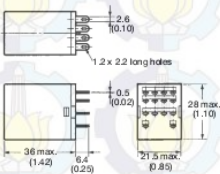
## Dimensions

Unit: mm (inch)

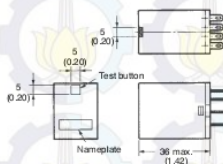
### 2-POLE MODELS



### 4-POLE MODELS



### MODELS WITH TEST BUTTON





#### 4. Datasheet Modul Wiznet WIZ110SR



## WIZ110SR User's Manual

(Version1.0)



©2007 WIZnet Co., Ltd. All Rights Reserved.

For more information, visit our website at <http://www.wiznet.co.kr>

## 5. Hardware Description of WIZ110SR

### 5.1 Parameters

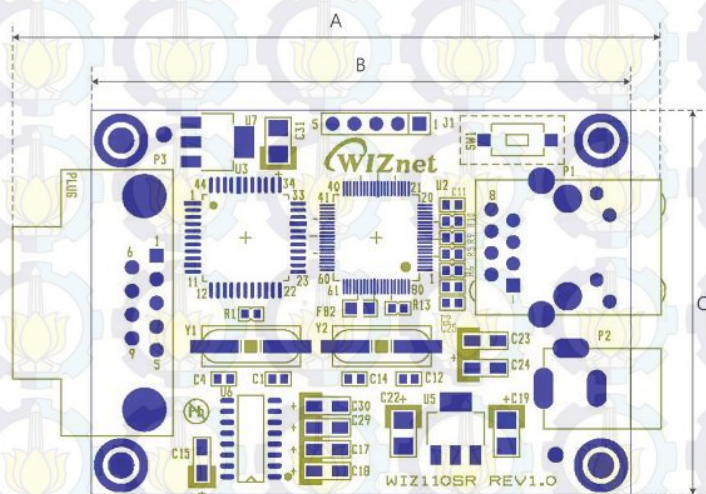
- Power 5V DC / 180mA
- Dimension 75 x 50 x 17 (L x W x H)
- Temperature Operating : 0 ~ 80 °C
- Ethernet 10/100 Base-T Ethernet (Auto detection)
- Serial interface RS-232

### 5.2 Specification

- MCU 8051 Compliant
- FLASH 62KByte (MCU Internal)
- SRAM 16KByte (MCU Internal)
- EEPROM 2KByte (MCU Internal)

### 5.3 Board Dimensions and Pin Assignment

#### 5.3.1 Dimensions



A	75.6mm
B	62.6mm
C	44.8mm

Figure 14. WIZ110SR Board Dimension

### 5.3.2 Connector Description

#### 5.3.2.1 RJ45

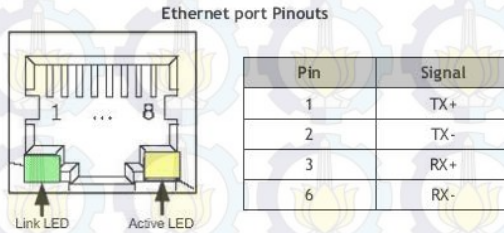


Figure 15. RJ-45 PIN Assignment

#### 5.3.2.2 RS-232



Pin Number	Signal	Description
1	NC	Not Connected
2	RxD	Receive Data
3	TxD	Transmit Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Request To Send
8	CTS	Clear To Send
9	NC	Not Connected

Figure 16. RS-232 PIN Assignment



5. *Datasheet Router* TP-LINK TL-MR3020

# TP-LINK®

## User Guide

**TL-MR3020**

**Portable 3G/3.75G Wireless N Router**



Rev: 1.0.1  
1910010551

## Chapter 1. Introduction

### 1.1 Overview of the Router

TP-LINK understands the need for sharing the 3G/3.75G connection on the go and so we've realized the convenience with our latest Portable Wireless N 3G/3.75G Router TL-MR3020 ----- it gives you the freedom to quickly set up a stable and high speed wireless network, up to 150Mbps, on-the-go and share a 3G/3.75G connection. By connecting a UMTS/HSPA/EVDO USB Card to the router, a Wi-Fi hotspot is instantly established allowing users to share a Internet connection anywhere 3G/3.75G coverage is available. So whether you're on the train, camping, or at a construction site, you'll have a reliable wireless connection to accommodate your networking needs.

#### Flexible Network Connection

The TL-MR3020 Portable 3G/3.75G Wireless N Router provides 3G Router, WISP Client Router and Access Point modes for network connection, providing the best flexibility. The Router supports 3G and WAN (PPPoE, Dynamic IP, Static IP, PPTP, L2TP Cable) broadband connections for Internet access. You can visit the Internet no matter at home or outside on business.

#### Excellent Compatibility

The TL-MR3020 Portable 3G/3.75G Wireless N Router is compatible with iPad, iTouch, Android Phone, Kindle and majority portable WiFi devices. With a standard USB 2.0 port for 3G Modem, the Router is compatible with UMTS/HSPA/EVDO USB 3G/3.75G modems.

#### Incredibly High Speed

TP-LINK 3G/3.75G wireless N Router provides up to 150Mbps, faster than that of traditional 11g products, surpasses 11G performance enabling the use of high bandwidth-consuming applications such as HD Videos. It provides 150Mbps wireless connectivity for the network share on the go.

#### Low Power Consumption

With a Mini USB port, the Router can be powered by laptop or Power Adapter with Low Power consumption.

### 1.2 Conventions

The Router or TL-MR3020 mentioned in this guide stands for TL-MR3020 Portable 3G/3.75G Wireless N Router without any explanation.

### 1.3 Main Features

- Travel size design, small enough to take on the road
- One 10/100M Auto-Negotiation RJ45 Ethernet port, one USB 2.0 Port, one mini USB port
- Compatible with IEEE 802.11n/g/b, IEEE802.3/3u
- Compatible with UMTS/HSPA/EVDO USB 3G Modem
- Compatible with iPad, iTouch, Android Phone, Kindle and majority portable WiFi devices
- Wireless Lite N speed up to 150Mbps
- Supports WPS one button security setup
- Provides WEP, WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK authentication, TKIP/AES encryption security
- Powered by laptop or Power Adapter with Low Power Consumption
- Supports 3G Router Mode, WISP Client Router Mode, and AP Mode
- Supports 3G/PPPoE/Dynamic IP/Static IP/PPTP/L2TP Cable Internet access
- Supports VPN Pass-through, Virtual Server and DMZ Host
- Supports UPnP, Dynamic DNS, Static Routing
- Provides Automatic-connection and Scheduled Connection on certain time to the Internet
- Built-in NAT and DHCP server supporting automatic and dynamic IP address IP address distribution
- Connects Internet on demand and disconnects from the Internet when idle for PPPoE
- Provides 64/128/152-bit WEP encryption security and wireless LAN ACL (Access Control List)
- Supports Flow Statistics
- Supports firmware upgrade and Web management

## 1.4 Panel Layout

### 1.4.1 The Front Panel

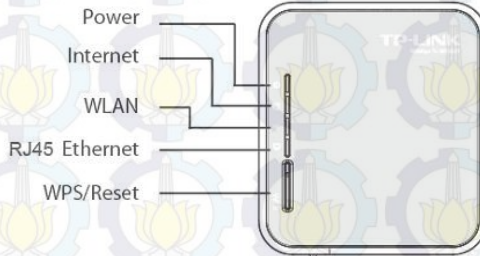


Figure 1-1 Front Panel sketch

The Router's LEDs are located on the front panel (View from top to bottom).





Name	Status	Indication
Power 	On	Power is on.
	Off	Power is off.
Internet 	On	The router is connected to the Internet, but there is no data being transferred.
	Flashing	The router is transferring data.
	Off	The router is not connected to the Internet.
WLAN 	On	The Wireless function is enabled.
	Flashing	There is data being transferred through wireless.
	Off	The Wireless function is disabled.
RJ45 Ethernet 	On	A device is linked to the corresponding port but there is no activity.
	Flashing	The RJ45 Ethernet port is transferring data.
	Off	No device is linked to the corresponding port.

Table 1-1 The LEDs description

- **WPS/Reset:** To use WPS function, please push the button for less than 5 seconds, and then the WPS LED will flash; to reset the router, please push the button for at least 10 seconds.



### 1.4.2 The Rear Panel

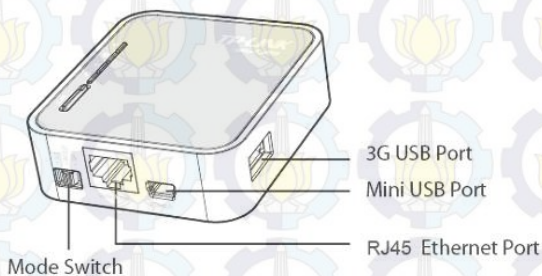


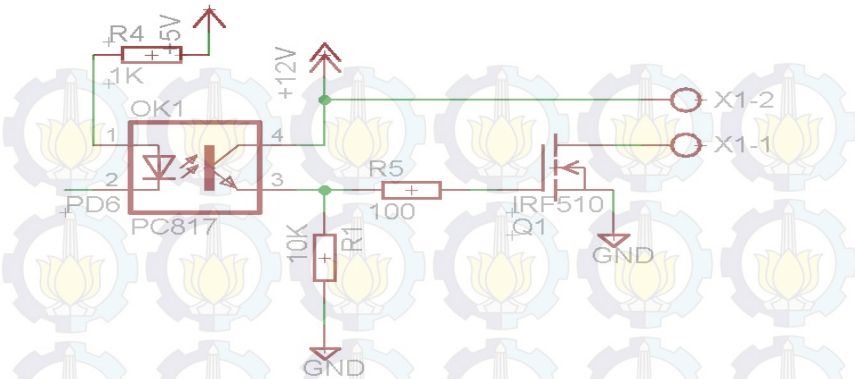
Figure 1-2 Rear Panel sketch

The following parts are located on the rear panel (View from left to right).

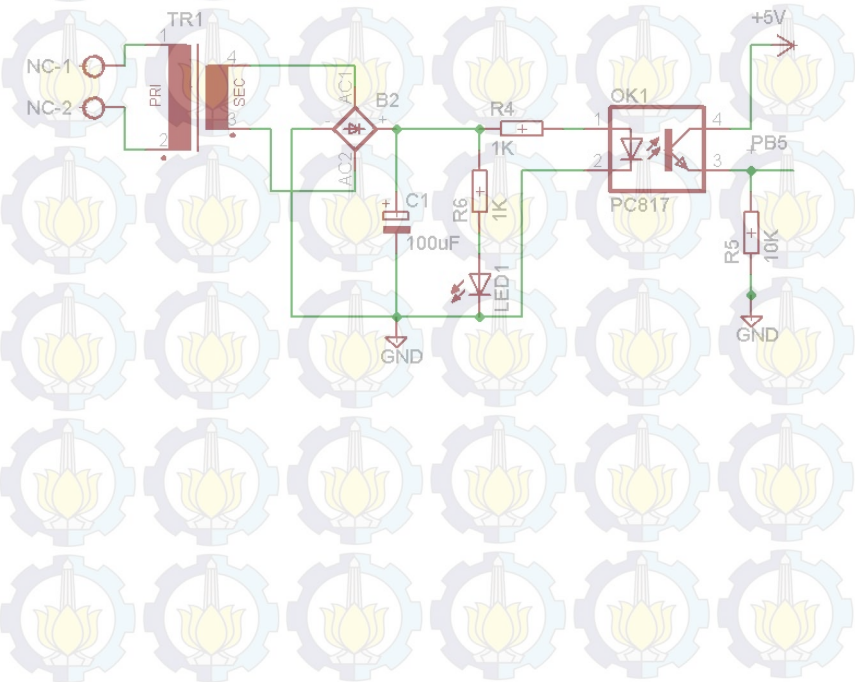
- **3G USB Port:** This port is used to plug a 3G modem/card.
- **Mini USB Port:** This port is used to connect the provided power adapter.
- **RJ45 Ethernet Port:** This port can be LAN or WAN port depending on the working mode.
- **Mode Switch:** This button is used to switch the working mode of the router.



3. Rangkaian Driver Relai



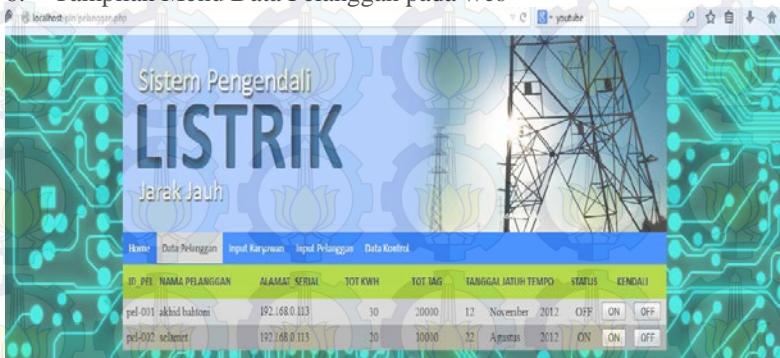
4. Rangkaian Sensor Tegangan



## 5. Tampilan *Login Admin Web*



## 6. Tampilan Menu Data Pelanggan pada Web



## 7. Tampilan Menu *Input Pembayaran* pada Web





## 8. Tampilan Menu *Input Karyawan* pada Web

## 9. Tampilan Menu *Input Pelanggan* pada Web

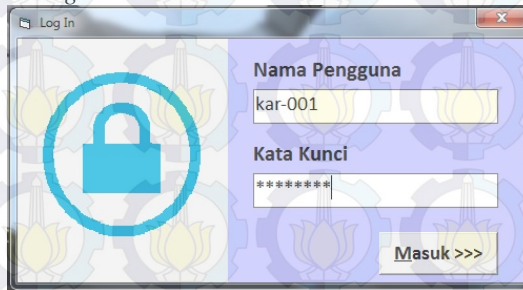
## 10. Tampilan Menu *Data Control* pada Web

ID	CONTROL	TYPE CONTROL	ID PELANGGAN	TIDAK JAUH	TIDAK KONTROL
156	OFF	pel-001	192.168.0.113	24-june-20	09:06:33
155	ON	pel-001	192.168.0.113	24-june-20	09:06:26
154	OFF	pel-001	192.168.0.113	24-june-20	09:06:13
153	ON	pel-001	192.168.0.113	24-june-20	09:06:07
152	OFF	pel-001	192.168.0.113	24-june-20	09:06:06
151	ON	pel-001	192.168.0.113	24-june-20	09:06:02
150	OFF	pel-001	192.168.0.113	24-june-20	09:05:59

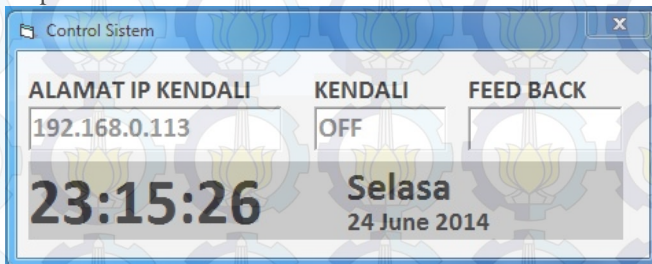
11. Tampilan *Help* pada *Web*



12. Tampilan *Login Visual Basic 6.0*



13. Tampilan *Form Control Visual Basic 6.0*





*Halaman ini sengaja dikosongkan.*

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Zakki Mubarak  
TTL : Mojokerto, 24  
Februari 1993  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Alamat : Jl. Raya Pacet No.179  
Rumah Gondang Mojokerto  
Telp/HP : 085852051917  
E-mail : zakki.mubarak93@rocketmail.com  
Hobi : Membaca

## RIWAYAT PENDIDIKAN

- ❖ 1999 – 2005 : SDN Kemasantani
- ❖ 2005 – 2008 : SMPN 1 Dlanggu
- ❖ 2008 – 2011 : SMAN 1 Puri
- ❖ 2011 – 2014 : D3 T.Elektro-FTI-Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

## PENGALAMAN ORGANISASI

- ❖ Staff Departemen Komunikasi dan Informasi (KOMINFO) HIMAD3TEKTRO (Himpunan Mahasiswa D3 T. ELEKTRO) ITS 2012 – 2013
- ❖ Staff Departemen Hubungan Kelembagaan LDJ Salman Al Farisi 2012-2013
- ❖ Kepala Divisi Dana dan Hubungan Kelembagaan LDJ Salman Al Farisi 2013-2014



